Instrucciones de mantenimiento

Control MPC

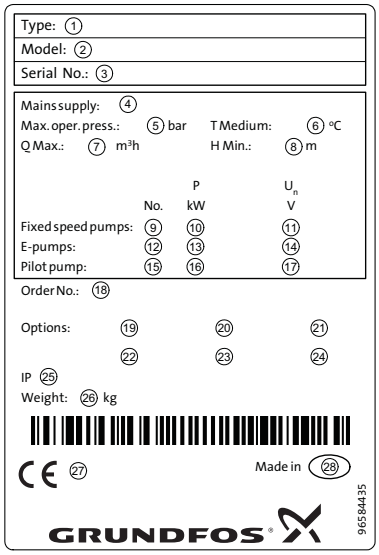
1. Identificación 2
1.1 Placa de características 2
1.2 Placa de características, IO 351 3
1.3 Placa de características, CU 351 4
1.4 Etiqueta de archivo de configuración 5
2. Datos técnicos 6
2.1 Temperatura 6
2.2 Humedad relativa 6
2.3 Nivel sonoro 6
2.4 Suministro de red, protección contra sobrecarga, fusibles 6
3. CU 351 e IO 351 7
3.1 Funciones de los terminales, CU 351 7
3.2 Funciones de los terminales, IO 351A e IO 351B 8
4. Herramientas de corrección de fallos 28
4.1 LED y relé de alarma del MPC/CU 351 28
4.2 Pantalla del MPC 28
4.3 R100 34
4.4 PC Tool E-products 36
5. Configuración de fábrica de Control MPC 37
5.1 Equipo necesario 37
5.2 Configuración de fábrica de Control MPC 37
6. Convertidor de frecuencia Danfoss 45
7. CUE 45
8. MGE 45

1. Identificación

Esta sección muestra la nomenclatura, la placa de características y los códigos que pueden aparecer en el código de variante.

Nota ***Como los códigos se pueden combinar, una posición puede contener más de un código (letra).***

1.1 Placa de características



TM03 1741 3105

Fig. 1 Placa de características, sistema de aumento de presión

Pos.	Descripción
1	Denominación de la bomba
2	Modelo
3	Número de serie
4	Tensión de alimentación
5	Presión máxima de funcionamiento en bar
6	Temperatura del líquido en °C
7	Caudal máximo en m^3/h
8	Altura mínima en metros
9	Número de bombas alimentadas por red
10	Potencia del motor en kW para las bombas alimentadas por red
11	Tensión nominal en V para bombas conectadas a red
12	Número de bombas con convertidor de frecuencia

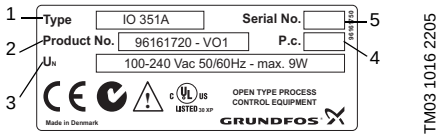
Pos.	Descripción
13	Potencia del motor en kW para bombas con convertidor de frecuencia
14	Tensión en V para bombas con convertidor de frecuencia
15	Número de bombas piloto
16	Potencia del motor en kW para bomba piloto
17	Tensión nominal en V para bomba piloto
18	Número de pedido
19-24	Opciones
25	Grado protección
26	Peso en kg
27	Marca CE
28	País de fabricación

Nomenclatura

Ejemplo	Control MPC	-E	2 x	4	E	(*	(*	(*	3 x 380-415 V, 50/60 Hz, PE
Gama									
Subgrupos: E: Bombas con convertidor de frecuencia integrado (0,37 - 22 kW) - uno por bomba E: Bombas con convertidor de frecuencia CUE externo de Grundfos (30 kW y superior) -uno por bomba F: Bombas con convertidor de frecuencia CUE externo de Grundfos S: Bombas alimentadas por red (arranque/parada)									
Número de bombas con convertidor de frecuencia									
Potencia [kW]									
Método de arranque: E: Arrancador electrónico suave (bombas con convertidor de frecuencia integrado) ESS: Arrancador electrónico suave (bombas con convertidor de frecuencia externo CUE de Grundfos)									
Número de bombas alimentadas por red									
Potencia [kW]									
Método de arranque: DOL: Arranque directo en línea SD: Arranque estrella-triángulo									
Tensión de alimentación, frecuencia									

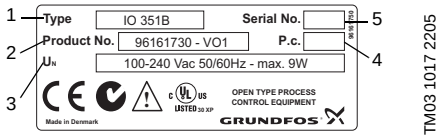
(* Código para la solución a medida.

1.2 Placa de características, IO 351



TM03 1016 2205

Fig. 2 Placa de características, IO 351A



TM03 1017 2205

Fig. 3 Placa de características, IO 351B

Pos.	Descripción
1	Denominación de la bomba
2	Código/número de versión
3	Tensión de alimentación, frecuencia y consumo máx. de potencia permitidos
4	Código de fabricación (año, semana)
5	Número de serie

Nomenclatura

Código	Significado	IO	3	5	1	B
IO	Unidad de entrada-salida					
35	Serie de controlador					
1	Número de modelo					
A	Para bombas con velocidad fija					
B	Para bombas con velocidad fija y bombas en sistemas F controladas por convertidores de frecuencia externos o CUE, o con módulo de entrada-salida.					

1.3 Placa de características, CU 351

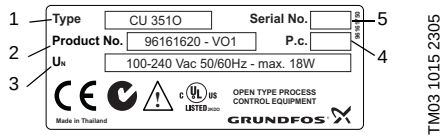


Fig. 4 Placa de características, CU 351

Pos.	Descripción
1	Denominación de la bomba
2	Código de producto
3	Tensión nominal, frecuencia y potencia
4	Código de fabricación (año, semana)
5	Número de serie

Nomenclatura

Código	Significado	CU	3	5	1	O
CU	Unidad de control					
35	Serie de controlador					
1	Número de modelo					
O	Para montaje en un cuadro					

1.4 Etiqueta de archivo de configuración

La etiqueta de configuración muestra los números de archivo de configuración programados en el CU 351.
Ver sección 5. Configuración de fábrica de Control MPC.

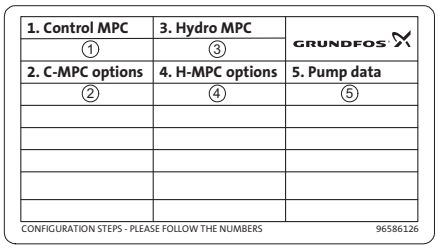


Fig. 5 Etiqueta de archivo de configuración

Pos.	Descripción
1	Control MPC - archivo GSC
2	Opciones de Control MPC - archivos GSC
3	Hydro MPC - archivo GSC*
4	Opciones de Hydro MPC - archivos GSC*
5	Datos de bomba - archivos GSC**

* Se aplica únicamente a sistemas de aumento de presión.

** Se aplica únicamente a las bombas CR, CRI, CRE y CRIE.

Nota ***Un archivo GSC (Grundfos Standard Configuration) es un archivo de datos de configuración.***

2. Datos técnicos

2.1 Temperatura

Temperatura líquido: 0 °C a +70 °C.
Temperatura ambiente: 0 °C a +40 °C.

2.2 Humedad relativa

Humedad relativa máx.: 95 %.

2.3 Nivel sonoro

Para conocer el nivel sonoro, ver las instrucciones de instalación y funcionamiento de las bombas CR.
El nivel de ruido para un número de bombas se puede calcular de la siguiente manera:

$L_{máx.}$ = L_{bomba} + (n – 1) x 3
$L_{máx.}$ = Máximo nivel de ruido
L_{bomba} = Nivel de ruido de una bomba
n = Número de bombas

2.4 Suministro de red, protección contra sobrecarga, fusibles

Ver los esquemas de conexiones (datos técnicos) que se suministran con el sistema.

3. CU 351 e IO 351

3.1 Funciones de los terminales, CU 351

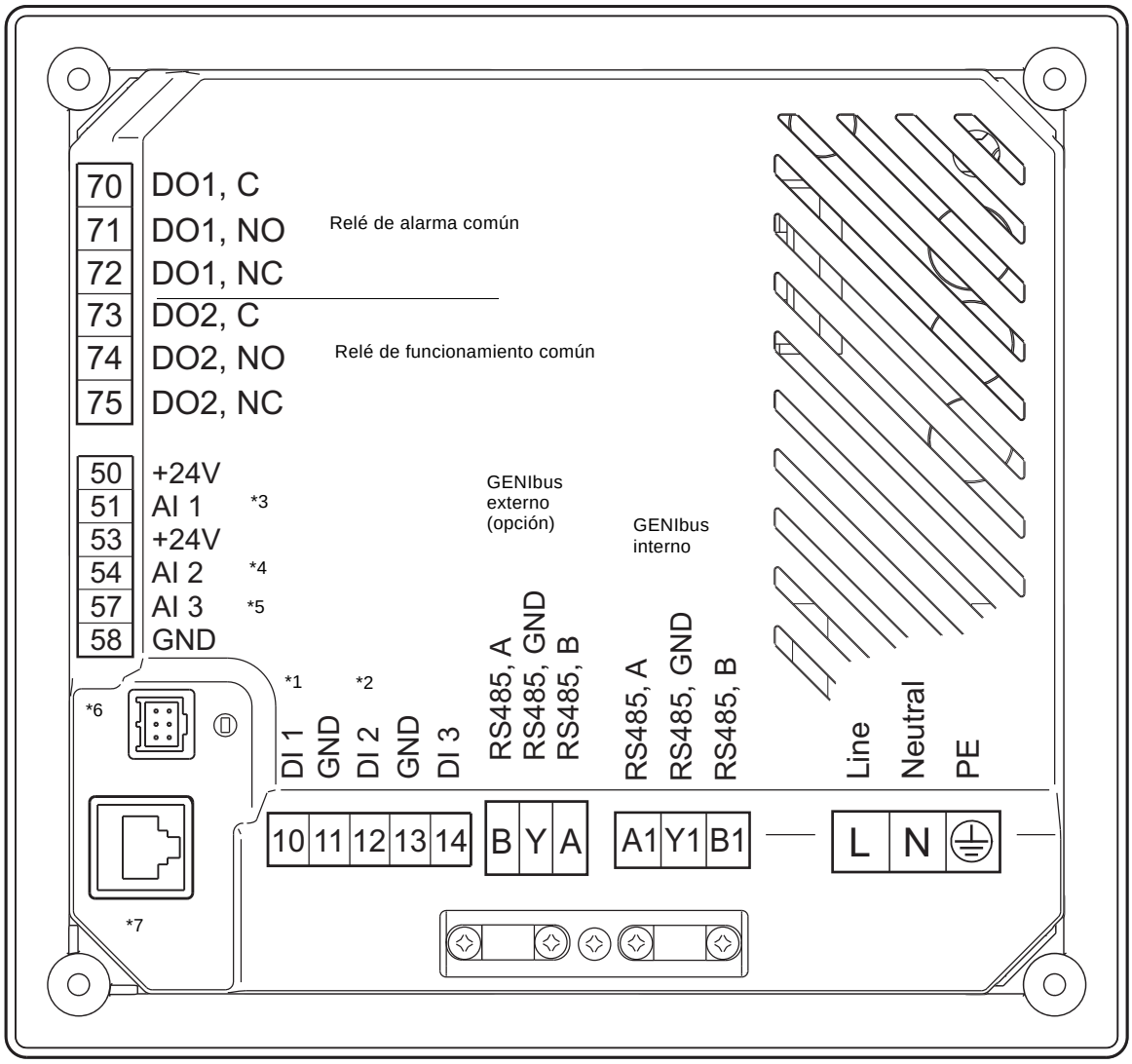


Fig. 6 Funciones de terminales, CU 351

Ajustes por defecto del Control MPC

*1 Arranque/parada externo

*2 Insuficiencia de agua, presostato/interruptor de nivel**

*3 Presión de descarga**

*4 Presión de entrada (desactivado si no está conectado el sensor)**

*5 Entrada analógica configurable (desactivada si no está conectado el sensor)**

*6 Conexión de herramientas de PC, TTL

*7 Conexión Ethernet

** Se aplica únicamente a sistemas de aumento de presión.

3.2 Funciones de los terminales, IO 351A e IO 351B

3.2.1 IO 351A

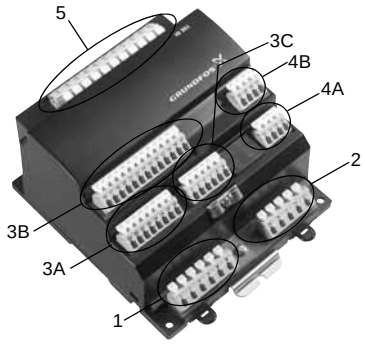
TM040220 5107

Fig. 7 Grupos de terminales

El módulo se puede dividir en los siguientes grupos:

Grupo	1:	Conexión de tensión de alimentación
Grupo	2:	Salidas digitales 1-3
Grupo	3A: 3C:	Entradas digitales GENIbus
Grupo	4A:	Entradas para sensor PTC o térmico

3.2.2 IO 351B



TM03 2110 3705

Fig. 8 Grupos de terminales

El módulo se puede dividir en los siguientes grupos:

Grupo	1:	Conexión de tensión de alimentación
Grupo	2:	Salidas digitales 1-3
Grupo	3A: 3B: 3C:	Entradas digitales Entradas y salidas analógicas GENIbus
Grupo 4B:	4A,	Entradas para sensor PTC o térmico
Grupo	5:	Salidas digitales 4-7

3.2.3 Resumen de los módulos de entrada y salida

Tipo	Módulo A de bomba	Módulo B de bomba	IO módulo B
Entrada analógica	No se utiliza	No se utiliza	2
Salida analógica	-	3	No se utiliza
Entrada digital	3	9	9
Entrada PTC	3	6	No se utiliza
Salida digital	3	7	7

La siguiente tabla muestra los módulos y el número GENIbus de los tipos de sistemas individuales.

Tipo de sistema y número de bombas	Módulo requerido además del CU 351	Número GENIbus
E	-	
ES hasta cuatro bombas	A	31
ES cinco a seis bombas	B	31
ED hasta cinco bombas	A	31
ED seis bombas	B	31
EDF hasta seis bombas	B	31
EF hasta tres bombas	B	31
EF cuatro a seis bombas	B + B	31 + 32
F hasta tres bombas	B	31
F cuatro a seis bombas	B + B	31 + 32
S hasta tres bombas	A	31
S cuatro a seis bombas	B	31
	Módulo general	41
	Módulo luz de funcionamiento	41
	Módulo general + módulo luz funcionamiento	41 + 42

3.2.4 Tipo de sistema y variantes de módulo

Tipo de sistema	Número máximo de bombas	Controlador/módulo	Dirección GENIbus		Número de bomba					
			Módulo	Bomba E	1	2	3	4	5	6
E	6	CU 351		1-6	E[1)]	E[1)]	E[1)]	E[1)]	E[1)]	E[1)]
ES	4	CU 351	-	1	E[1)]	-	-	-	-	-
		IO 351A	31	-	-	S[2)]	S[2)]	S[2)]	-	-
	6	CU 351	-	1	E[1)]	-	-	-	-	-
		IO 351B	31	-	-	S[2)]	S[2)]	S[2)]	S[2)]	S[2)]
ED	5	CU 351	-	1-2	E[1)]	E[1)]	-	-	-	-
		IO 351A	31	-	-	-	S[2)]	S[2)]	S[2)]	-
	6	CU 351	-	1-2	E[1)]	E[1)]	-	-	-	-
		IO 351B	31	-	-	-	S[2)]	S[2)]	S[2)]	S[2)]
EF	6	CU 351	-	-	-	-	-	-	-	-
		IO 351B	31	-	EF[3)]	EF[3)]	EF[3)]	-	-	-
		IO 351B	32	-	-	-	-	EF[3)]	EF[3)]	EF[3)]
EDF	6	CU 351	-	-	-	-	-	-	-	-
		IO 351B	31	-	EF[3)]	EF[3)]	S[2)]	S[2)]	S[2)]	S[2)]
F	6	CU 351	-	-	-	-	-	-	-	-
		IO 351B	31	-	F/S[4)]	F/S[4)]	F/S[4)]			
		IO 351B	32	-	-	-	-	F/S[4)]	F/S[4)]	F/S[4)]
S	3	CU 351	-	-	-	-	-	-	-	-
		IO 351A	31	-	S[2)]	S[2)]	S[2)]	-	-	-
	6	CU 351	-	-	-	-	-	-	-	-
		IO 351B	31	-	S[2)]	S[2)]	S[2)]	S[2)]	S[2)]	S[2)]
Accesorio										
Todos		IO 351B	41[5)]	-	Intercambio de datos, por ejemplo a un PLC					
		2 x IO 351B	41, 42 [6)]							

1) E = 0,37 - 22 kW son bombas E con convertidor de frecuencia integrado.
30 - 55 kW son bombas con control de velocidad controladas por convertidores de frecuencia Grundfos CUE.

2) S = Bomba alimentada por red.

3) EF = Bomba con control de velocidad controlada por un convertidor de frecuencia externo (no CUE).

4) F/S = Bomba alimentada por red o bomba con control de velocidad controlada mediante un convertidor de frecuencia común.

5) Módulo de interfaz o módulo de funcionamiento.

6) Módulo de interfaz y módulo de funcionamiento.

3.2.5 Conexiones internas y externas

Esta sección muestra las conexiones internas y externas. Se divide según los distintos tipos de sistemas.

Abreviaciones utilizadas:

DI: Entrada digital

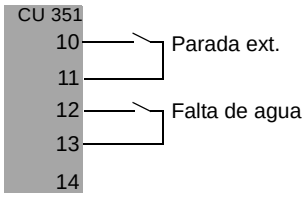
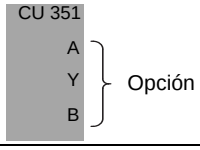
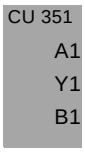
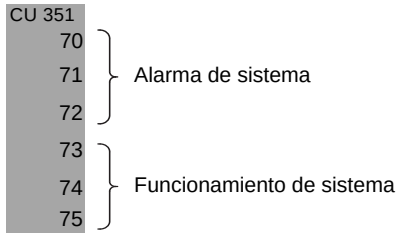
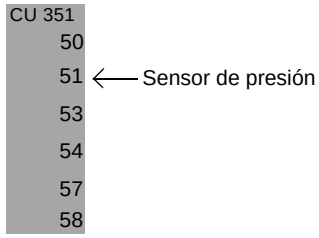
DO: Salida digital

AO: Salida analógica

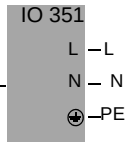
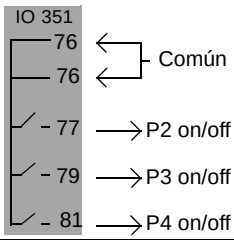
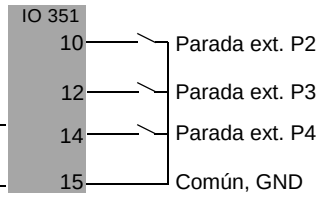
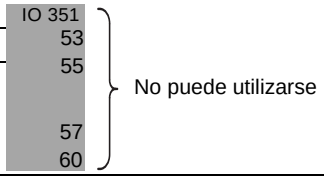
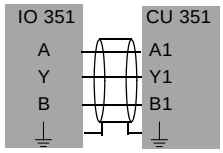
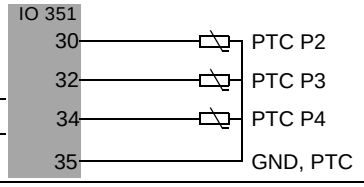
AI: Entrada analógica

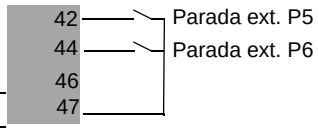
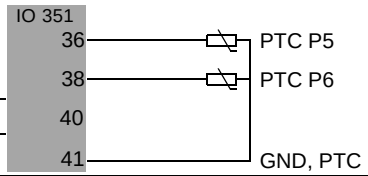
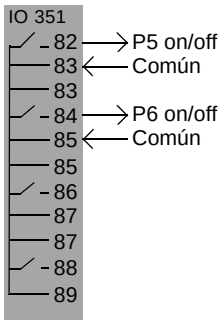
C: Común.

Sistemas E, CU 351

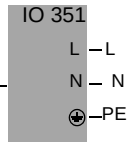
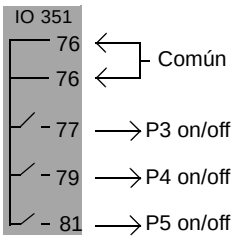
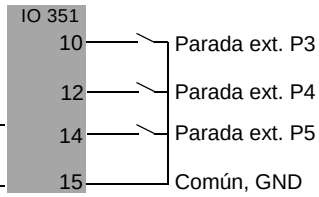
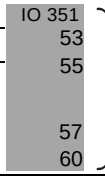
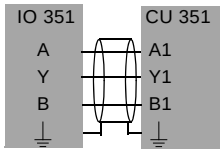
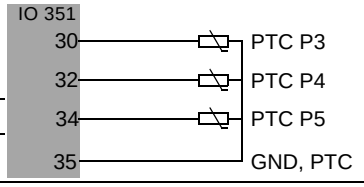
Terminal	Denominación	Datos	Esquema para configuración estándar
10	DI1	Entrada digital	
11	GND		
12	DI2		
13	GND		
14	DI3		
A	RS485 A	GENIbus (externo)	
Y	RS485 Y		
B	RS485 B		
A1	RS485 A	GENIbus (interno)	
Y1	RS485 Y		
B1	RS485 B		
L	Conductor de fase	Suministro de red	
N	Conductor neutro		
PE	PE		
70	DO1 C	Salida digital	
71	DO1 NO		
72	DO1 NC		
73	DO2 C		
74	DO2 NO		
75	DO2 NC		
50	+24 VDC	Entrada analógica	
51	AI1		
53	+24 VDC		
54	AI2		
57	AI3		
58	GND		

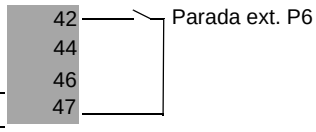
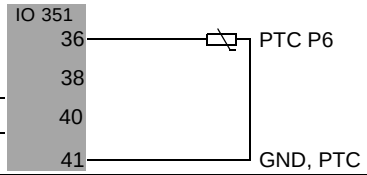
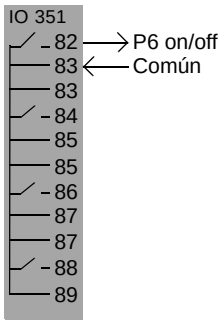
Sistemas ES

Grupo	Terminal	Denominación	Datos	Esquema para configuración estándar
1	L	Conductor fase	1 x 100-240 VAC ± 10 %, 50/60 Hz	
	L			
	N	Conductor neutro		
	N			
	⏚	PE		
	⏚			
2	76	DO1, 2, 3 C	Contacto de relé, NO Carga máxima: 240 VAC, 2 A Carga mínima: 5 VDC, 10 mA	
	76	DO1, 2, 3 C		
	77	DO1 NO		
	79	DO2 NO		
	81	DO3 NO		
3A	10	DI1	Entrada digital	
	12	DI2		
	14	DI3		
	15	GND		
	Los terminales sólo deben conectarse a una tensión máxima de 16 V_{rms} y 22,6 V_{pico} o 35 VDC.			
	Realizar un puente en vez de la conexión externa de parada.			
3A	53	+ 24 V	Alimentación al sensor. Máx. 50 mA	
	55	GND		
	57	AI1	Señal analógica para entrada, 0/4-20 mA o 0 10 V	
	60	AI2		
	Los terminales sólo deben conectarse a una tensión máxima de 16 V_{rms} y 22,6 V_{pico} o 35 VDC.			
3C	A	RS485 A	GENIbus (interno) (Fijar la pantalla con una abrazadera para cables.)	
	A	RS485 A		
	Y	RS485 GND*		
	Y	RS485 GND*		
	B	RS485 B		
	B	RS485 B		
	⏚	Tierra		
	*GND está separado de otras conexiones a tierra.			
4A	30	PTC1	Entrada para sensor PTC o térmico	
	32	PTC2		
	34	PTC3		
	35	GND, PTC		
	Puentear si ningún sensor PTC o térmico están conectados.			
	Los terminales sólo deben conectarse a una tensión máxima de 16 V_{rms} y 22,6 V_{pico} o 35 VDC.			

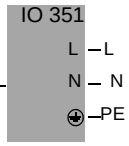
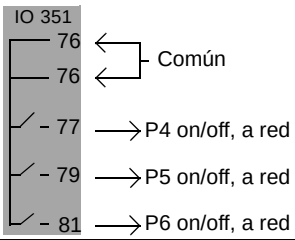
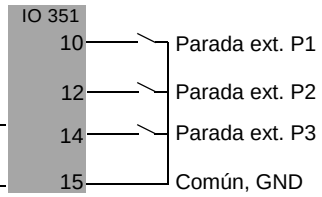
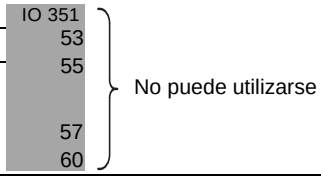
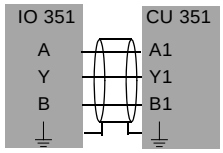
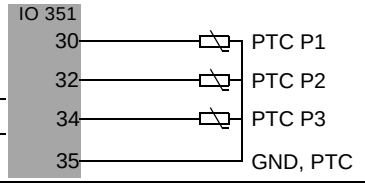
Grupo	Terminal	Denominación	Datos	Esquema para configuración estándar
3B	16	DI4	Entrada digital	No puede utilizarse
	17	GND		
	18	AO4	Salida analógica, 0-10 V	
	20	DI5	Entrada digital	
	21	GND		
	22	AO5	Salida analógica, 0-10 V	
	24	DI6	Entrada digital	
	25	GND		
	26	AO6	Salida analógica	
	42	DI7	Entrada digital	
	44	DI8		
	46	DI9		
	47	GND		
	Realizar un puente en vez de la conexión externa de parada.			
4B	36	PTC4	Entrada para sensor PTC o térmico	
	38	PTC5		
	40	PTC6		
	41	GND, PTC		
	Puentear si ningún sensor PTC o térmico están conectados.			
	Los terminales sólo deben conectarse a una tensión máxima de 16 V_{rms} y 22,6 V_{pico} o 35 VDC.			
5	82	DO4 NO	Contacto de relé, NO Carga máxima: 240 VAC, 2 A Carga mínima: 5 VDC, 10 mA	
	83	DO4 C		
	83	DO4 C		
	84	DO5 NO		
	85	DO5 C		
	85	DO5 C		
	86	DO6 NO		
	87	DO6 C		
	87	DO6 C		
	88	DO7 NO		
	89	DO7 C		

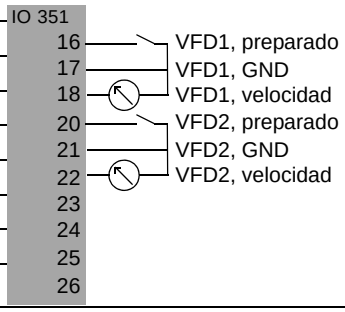
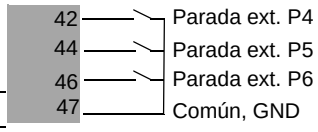
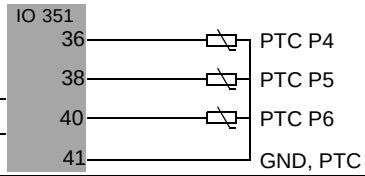
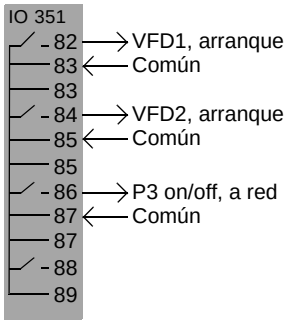
Sistemas ED

Grupo	Terminal	Denominación	Datos	Esquema para configuración estándar
1	L	Conductor de fase	1 x 100-240 VAC ± 10 %, 50/60 Hz	
	L			
	N	Conductor neutro		
	N			
	⏚	PE		
	⏚			
2	76	DO1, 2, 3 C	Contacto de relé, NO Carga máxima: 240 VAC, 2A Carga mínima: 5 VDC, 10 mA	
	76	DO1, 2, 3 C		
	77	DO1 NO		
	79	DO2 NO		
	81	DO3 NO		
3A	10	DI1	Entrada digital	
	12	DI2		
	14	DI3		
	15	GND		
	Los terminales sólo deben conectarse a una tensión máxima de 16 V_{rms} y 22,6 V_{pico} o 35 VDC.			
	Realizar un puente en vez de la conexión externa de parada.			
3A	53	+ 24 V	Alimentación al sensor. Máx. 50 mA	
	55	GND		
	57	AI1	Entrada para señal analógica, 0/4-20 mA o 0 10 V	
	60	AI2		
	Los terminales sólo deben conectarse a una tensión máxima de 16 V_{rms} y 22,6 V_{pico} o 35 VDC.			
3C	A	RS485 A	GENIbus (interno) (Fijar la pantalla con una abrazadera para cables.)	
	A	RS485 A		
	Y	RS485 GND*		
	Y	RS485 GND*		
	B	RS485 B		
	B	RS485 B		
	⏚	Tierra		
	*GND está separado de otras conexiones a tierra.			
4A	30	PTC1	Entrada para sensor PTC o térmico	
	32	PTC2		
	34	PTC3		
	35	GND, PTC		
	Puentear si ningún sensor PTC o térmico están conectados.			
	Los terminales sólo deben conectarse a una tensión máxima de 16 V_{rms} y 22,6 V_{pico} o 35 VDC.			

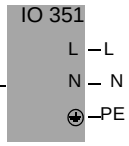
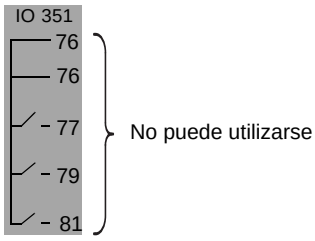
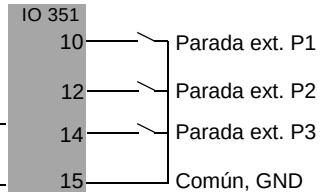
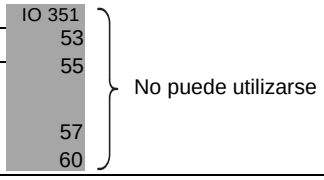
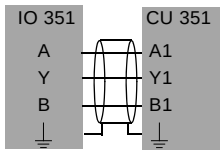
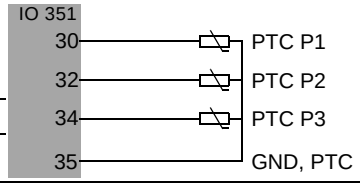
Grupo	Terminal	Denominación	Datos	Esquema para configuración estándar
3B	16	DI4	Entrada digital	No puede utilizarse
	17	GND		
	18	AO4	Salida analógica, 0-10 V	
	20	DI5	Entrada digital	
	21	GND		
	22	AO5	Salida analógica, 0-10 V	
	24	DI6	Entrada digital	
	25	GND		
	26	AO6	Salida analógica	
	42	DI7	Entrada digital	
	44	DI8		
	46	DI9		
	47	GND		
	Realizar un puente en vez de la conexión externa de parada.			
4B	36	PTC4	Entrada para sensor PTC o térmico	
	38	PTC5		
	40	PTC6		
	41	GND, PTC		
	Puentear si ningún sensor PTC o térmico están conectados.			
	Los terminales sólo deben conectarse a una tensión máxima de 16 V_{rms} y 22,6 V_{pico} o 35 VDC.			
5	82	DO4 NO	Contacto de relé, NO Carga máxima: 240 VAC, 2 A Carga mínima: 5 VDC, 10 mA	
	83	DO4 C		
	83	DO4 C		
	84	DO5 NO		
	85	DO5 C		
	85	DO5 C		
	86	DO6 NO		
	87	DO6 C		
	87	DO6 C		
	88	DO7 NO		
	89	DO7 C		

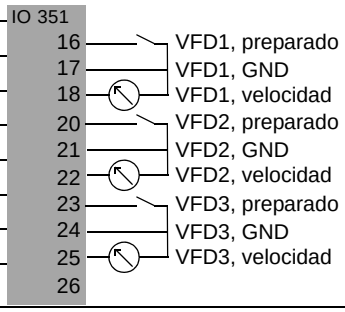
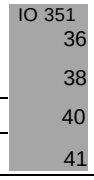
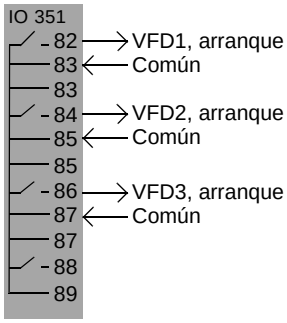
Sistemas EDF

Grupo	Terminal	Denominación	Datos	Esquema para configuración estándar
1	L L	Conductor de fase	1 x 100-240 VAC ± 10 %, 50/60 Hz	
	N N	Conductor neutro		
	⏚ ⏚	PE		
2	76	DO1, 2, 3 C	Contacto de relé, NO Carga máxima: 240 VAC, 2A Carga mínima: 5 VDC, 10 mA	
	76	DO1, 2, 3 C		
	77	DO1 NO		
	79	DO2 NO		
	81	DO3 NO		
3A	10	DI1	Entrada digital	
	12	DI2		
	14	DI3		
	15	GND		
	Los terminales sólo deben conectarse a una tensión máxima de 16 V_{rms} y 22,6 V_{pico} o 35 VDC.			
	Realizar un puente en vez de la conexión externa de parada.			
3A	53	+ 24 V	Alimentación al sensor. Máx. 50 mA	
	55	GND		
	57	AI1	Señal analógica para entrada, 0/4-20 mA o 0 10 V	
	60	AI2		
	Los terminales sólo deben conectarse a una tensión máxima de 16 V_{rms} y 22,6 V_{pico} o 35 VDC.			
3C	A	RS485 A	GENIbus (interno) (Fijar la pantalla con una abrazadera para cables.)	
	A	RS485 A		
	Y	RS485 GND*		
	Y	RS485 GND*		
	B	RS485 B		
	B	RS485 B		
	⏚	Tierra		
	*GND está separado de otras conexiones a tierra.			
4A	30	PTC1	Entrada para sensor PTC o térmico	
	32	PTC2		
	34	PTC3		
	35	GND, PTC		
	Puentear si ningún sensor PTC o térmico están conectados.			
	Los terminales sólo deben conectarse a una tensión máxima de 16 V_{rms} y 22,6 V_{pico} o 35 VDC.			

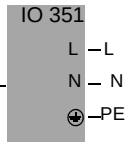
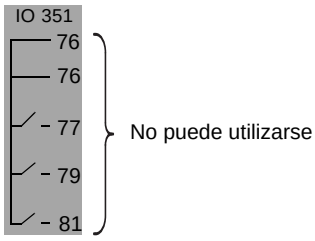
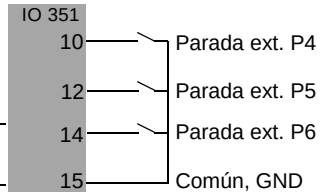
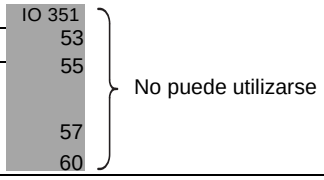
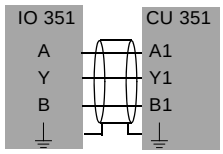
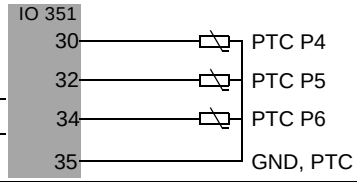
Grupo	Terminal	Denominación	Datos	Esquema para configuración estándar
3B	16	DI4	Entrada digital	
	17	GND		
	18	AO4	Salida analógica, 0-10 V	
	20	DI5	Entrada digital	
	21	GND		
	22	AO5	Salida analógica, 0-10 V	
	24	DI6	Entrada digital	
	25	GND		
	26	AO6	Salida analógica	
	42	DI7	Entrada digital	
	44	DI8		
	46	DI9		
	47	GND		
	Realizar un puente en vez de la conexión externa de parada.			
4B	36	PTC4	Entrada para sensor PTC o térmico	
	38	PTC5		
	40	PTC6		
	41	GND, PTC		
	Puentear si ningún sensor PTC o térmico están conectados.			
	Los terminales sólo deben conectarse a una tensión máxima de 16 V_{rms} y 22,6 V_{pico} o 35 VDC.			
5	82	DO4 NO	Contacto de relé, NO Carga máxima: 240 VAC, 2 A Carga mínima: 5 VDC, 10 mA	
	83	DO4 C		
	83	DO4 C		
	84	DO5 NO		
	85	DO5 C		
	85	DO5 C		
	86	DO6 NO		
	87	DO6 C		
	87	DO6 C		
	88	DO7 NO		
	89	DO7 C		

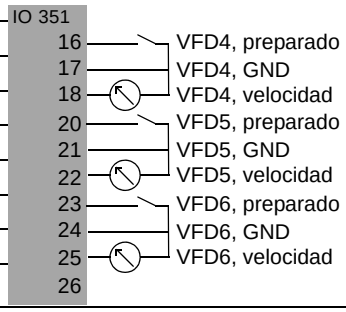
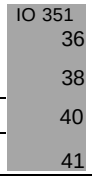
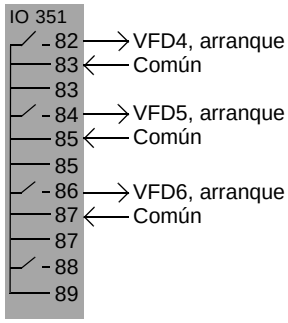
Sistenas EF, módulo B1

Grupo	Terminal	Denominación	Datos	Esquema para configuración estándar
1	L L	Conductor de fase	1 x 100-240 VAC ± 10 %, 50/60 Hz	
	N N	Conductor neutro		
	⏚ ⏚	PE		
2	76	DO1, 2, 3 C	Contacto de relé, NO Carga máxima: 240 VAC, 2A Carga mínima: 5 VDC, 10 mA	
	76	DO1, 2, 3 C		
	77	DO1 NO		
	79	DO2 NO		
	81	DO3 NO		
3A	10	DI1	Entrada digital	
	12	DI2		
	14	DI3		
	15	GND		
	Los terminales sólo deben conectarse a una tensión máxima de 16 V_{rms} y 22,6 V_{pico} o 35 VDC.			
	Realizar un puente en vez de la conexión externa de parada.			
3A	53	+ 24 V	Alimentación al sensor. Máx. 50 mA	
	55	GND		
	57	AI1	Señal analógica para entrada, 0/4-20 mA o 0 10 V	
	60	AI2		
	Los terminales sólo deben conectarse a una tensión máxima de 16 V_{rms} y 22,6 V_{pico} o 35 VDC.			
3C	A	RS485 A	GENIbus (interno) (Fijar la pantalla con una abrazadera para cables.)	
	A	RS485 A		
	Y	RS485 GND*		
	Y	RS485 GND*		
	B	RS485 B		
	B	RS485 B		
	⏚	Tierra		
	*GND está separado de otras conexiones a tierra.			
4A	30	PTC1	Entrada para sensor PTC o térmico	
	32	PTC2		
	34	PTC3		
	35	GND, PTC		
	Puentear si ningún sensor PTC o térmico están conectados.			
	Los terminales sólo deben conectarse a una tensión máxima de 16 V_{rms} y 22,6 V_{pico} o 35 VDC.			

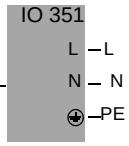
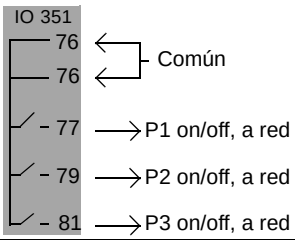
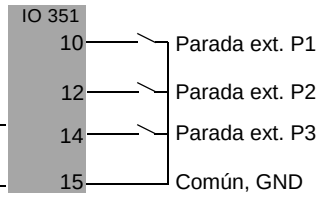
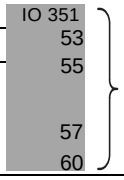
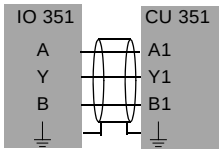
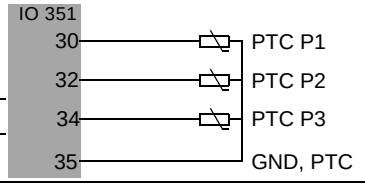
Grupo	Terminal	Denominación	Datos	Esquema para configuración estándar
3B	16	DI4	Entrada digital	
	17	GND		
	18	AO4	Salida analógica, 0-10 V	
	20	DI5	Entrada digital	
	21	GND		
	22	AO5	Salida analógica, 0-10 V	
	24	DI6	Entrada digital	
	25	GND		
	26	AO6	Salida analógica	
	42	DI7	Entrada digital	
	44	DI8		
	46	DI9		
	47	GND		
4B	36	PTC4	Entrada para sensor PTC o térmico	
	38	PTC5		
	40	PTC6		
	41	GND, PTC		
	Puentear si ningún sensor PTC o térmico están conectados.			
	Los terminales sólo deben conectarse a una tensión máxima de 16 V_{rms} y 22,6 V_{pico} o 35 VDC.			
5	82	DO4 NO	Contacto de relé, NO Carga máxima: 240 VAC, 2 A Carga mínima: 5 VDC, 10 mA	
	83	DO4 C		
	83	DO4 C		
	84	DO5 NO		
	85	DO5 C		
	85	DO5 C		
	86	DO6 NO		
	87	DO6 C		
	87	DO6 C		
	88	DO7 NO		
	89	DO7 C		

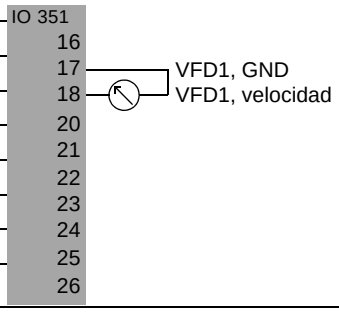
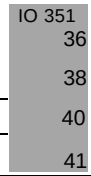
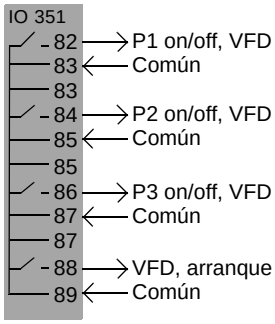
Sistemas EF, módulo B2

Grupo	Terminal	Denominación	Datos	Esquema para configuración estándar
1	L L	Conductor de fase	1 x 100-240 VAC ± 10 %, 50/60 Hz	
	N N	Conductor neutro		
	⏚ ⏚	PE		
2	76	DO1, 2, 3 C	Contacto de relé, NO Carga máxima: 240 VAC, 2A Carga mínima: 5 VDC, 10 mA	
	76	DO1, 2, 3 C		
	77	DO1 NO		
	79	DO2 NO		
	81	DO3 NO		
3A	10	DI1	Entrada digital	
	12	DI2		
	14	DI3		
	15	GND		
	Los terminales solo deben conectarse a una tensión máxima de 16 V_{rms} y 22,6 V_{pico} o 35 VDC.			
	Realizar un puente en vez de la conexión externa de parada.			
3A	53	+ 24 V	Alimentación al sensor. Máx. 50 mA	
	55	GND		
	57	AI1	Señal analógica para entrada, 0/4-20 mA or 0 10 V	
	60	AI2		
	Los terminales sólo deben conectarse a una tensión máxima de 16 V_{rms} y 22,6 V_{pico} o 35 VDC.			
3C	A	RS485 A	GENIbus (interno) (Fijar la pantalla con una abrazadera para cables.)	
	A	RS485 A		
	Y	RS485 GND*		
	Y	RS485 GND*		
	B	RS485 B		
	B	RS485 B		
	⏚	Tierra		
	*GND está separado de otras conexiones a tierra.			
4A	30	PTC1	Entrada para sensor PTC o térmico	
	32	PTC2		
	34	PTC3		
	35	GND, PTC		
	Puentear si ningún sensor PTC o térmico están conectados.			
	Los terminales sólo deben conectarse a una tensión máxima de 16 V_{rms} y 22,6 V_{pico} o 35 VDC.			

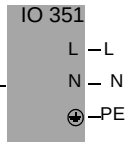
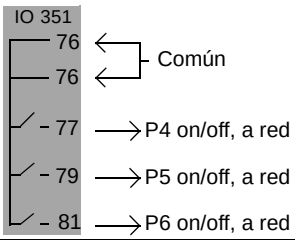
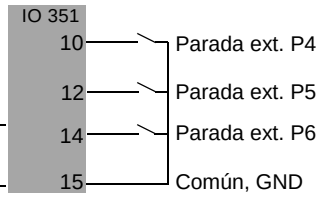
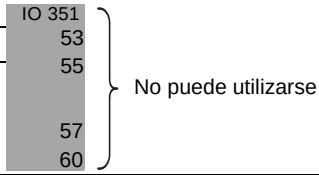
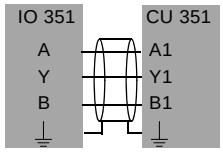
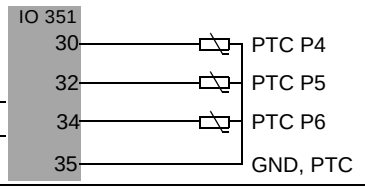
Grupo	Terminal	Denominación	Datos	Esquema para configuración estándar
3B	16	DI4	Entrada digital	
	17	GND		
	18	AO4	Salida analógica, 0-10 V	
	20	DI5	Entrada digital	
	21	GND		
	22	AO5	Salida analógica, 0-10 V	
	24	DI6	Entrada digital	
	25	GND		
	26	AO6	Salida analógica	
	42	DI7	Entrada digital	
	44	DI8		
	46	DI9		
	47	GND		
4B	36	PTC4	Entrada para sensor PTC o térmico	
	38	PTC5		
	40	PTC6		
	41	GND, PTC		
	Puentear si ningún sensor PTC o térmico están conectados.			
	Los terminales sólo deben conectarse a una tensión máxima de 16 V_{rms} y 22,6 V_{pico} o 35 VDC.			
5	82	DO4 NO	Contacto de relé, NO Carga máxima: 240 VAC, 2 A Carga mínima: 5 VDC, 10 mA	
	83	DO4 C		
	83	DO4 C		
	84	DO5 NO		
	85	DO5 C		
	85	DO5 C		
	86	DO6 NO		
	87	DO6 C		
	87	DO6 C		
	88	DO7 NO		
	89	DO7 C		

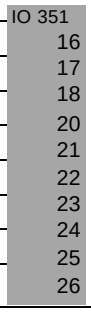
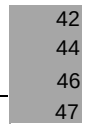
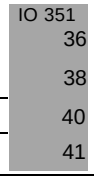
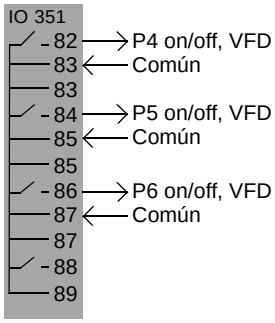
Sistemas F, módulo B1

Grupo	Terminal	Denominación	Datos	Esquema para configuración estándar
1	L L	Conductor de fase	1 x 100-240 VAC ± 10 %, 50/60 Hz	
	N N	Conductor neutro		
	⏚ ⏚	PE		
2	76	DO1, 2, 3 C	Contacto de relé, NO Carga máxima: 240 VAC, 2A Carga mínima: 5 VDC, 10 mA	
	76	DO1, 2, 3 C		
	77	DO1 NO		
	79	DO2 NO		
	81	DO3 NO		
3A	10	DI1	Entrada digital	
	12	DI2		
	14	DI3		
	15	GND		
	Los terminales sólo deben conectarse a una tensión máxima de 16 V_{rms} y 22,6 V_{pico} o 35 VDC.			
	Realizar un puente en vez de la conexión externa de parada.			
3A	53	+ 24 V	Alimentación al sensor. Máx. 50 mA	
	55	GND		
	57	AI1	Señal analógica para entrada, 0/4-20 mA o 0 10 V	
	60	AI2		
	Los terminales sólo deben conectarse a una tensión máxima de 16 V_{rms} y 22,6 V_{pico} o 35 VDC.			
3C	A	RS485 A	GENIbus (interno) (Fijar la pantalla con una abrazadera para cables.)	
	A	RS485 A		
	Y	RS485 GND*		
	Y	RS485 GND*		
	B	RS485 B		
	B	RS485 B		
	⏚	Tierra		
	*GND está separado de otras conexiones a tierra.			
4A	30	PTC1	Entrada para sensor PTC o térmico	
	32	PTC2		
	34	PTC3		
	35	GND, PTC		
	Puentear si ningún sensor PTC o térmico están conectados.			
	Los terminales sólo deben conectarse a una tensión máxima de 16 V_{rms} y 22,6 V_{pico} o 35 VDC.			

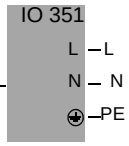
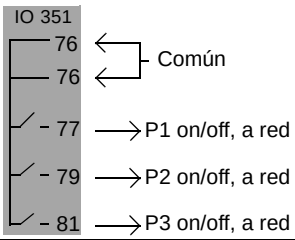
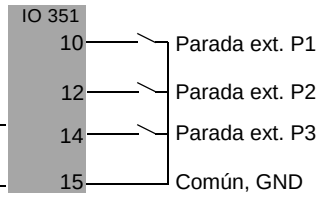
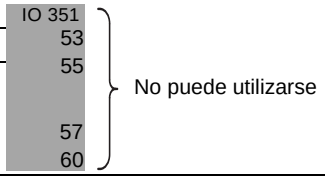
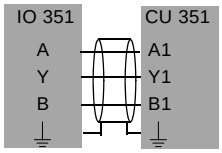
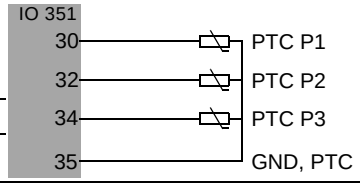
Grupo	Terminal	Denominación	Datos	Esquema para configuración estándar
3B	16	DI4	Entrada digital	
	17	GND		
	18	AO4	Salida analógica, 0-10 V	
	20	DI5	Entrada digital	
	21	GND		
	22	AO5	Salida analógica, 0-10 V	
	24	DI6	Entrada digital	
	25	GND		
	26	AO6	Salida analógica	
	42	DI7	Entrada digital	
	44	DI8		
	46	DI9		
	47	GND		
	Realizar un puente en vez de la conexión externa de parada.			
4B	36	PTC4	Entrada para sensor PTC o térmico	
	38	PTC5		
	40	PTC6		
	41	GND, PTC		
	Puentear si ningún sensor PTC o térmico están conectados.			
	Los terminales sólo deben conectarse a una tensión máxima de 16 V_{rms} y 22,6 V_{pico} o 35 VDC.			
5	82	DO4 NO	Contacto de relé, NO Carga máxima: 240 VAC, 2 A Carga mínima: 5 VDC, 10 mA	
	83	DO4 C		
	83	DO4 C		
	84	DO5 NO		
	85	DO5 C		
	85	DO5 C		
	86	DO6 NO		
	87	DO6 C		
	87	DO6 C		
	88	DO7 NO		
	89	DO7 C		

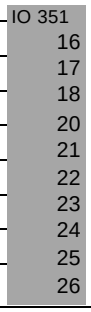
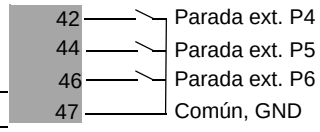
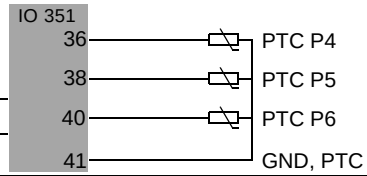
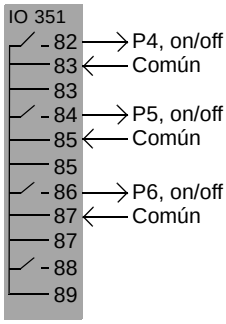
Sistemas F, módulo B2

Grupo	Terminal	Denominación	Datos	Esquema para configuración estándar
1	L L	Conductor de fase	1 x 100-240 VAC ± 10 %, 50/60 Hz	
	N N	Conductor neutro		
	⏚ ⏚	PE		
2	76	DO1, 2, 3 C	Contacto de relé, NO Carga máxima: 240 VAC, 2A Carga mínima: 5 VDC, 10 mA	
	76	DO1, 2, 3 C		
	77	DO1 NO		
	79	DO2 NO		
	81	DO3 NO		
3A	10	DI1	Entrada digital	
	12	DI2		
	14	DI3		
	15	GND		
	Los terminales sólo deben conectarse a una tensión máxima de 16 V_{rms} y 22,6 V_{pico} o 35 VDC.			
	Puentear en lugar de parada externa para los que se ha diseñado el controlador.			
3A	53	+ 24 V	Alimentación al sensor. Máx. 50 mA	
	55	GND		
	57	AI1	Señal analógica para entrada, 0/4-20 mA o 0 10 V	
	60	AI2		
	Los terminales sólo deben conectarse a una tensión máxima de 16 V_{rms} y 22,6 V_{pico} o 35 VDC.			
3C	A	RS485 A	GENIbus (interno) (Fijar la pantalla con una abrazadera para cables.)	
	A	RS485 A		
	Y	RS485 GND*		
	Y	RS485 GND*		
	B	RS485 B		
	B	RS485 B		
	⏚	Tierra		
	*GND está separado de otras conexiones a tierra.			
4A	30	PTC1	Entrada para sensor PTC o térmico	
	32	PTC2		
	34	PTC3		
	35	GND, PTC		
	Puentear si ningún sensor PTC o térmico están conectados.			
	Los terminales sólo deben conectarse a una tensión máxima de 16 V_{rms} y 22,6 V_{pico} o 35 VDC.			

Grupo	Terminal	Denominación	Datos	Esquema para configuración estándar
3B	16	DI4	Entrada digital	
	17	GND		
	18	AO4	Salida analógica, 0-10 V	
	20	DI5	Entrada digital	
	21	GND		
	22	AO5	Salida analógica, 0-10 V	
	24	DI6	Entrada digital	
	25	GND		
	26	AO6	Salida analógica	
	42	DI7	Entrada digital	
	44	DI8		
	46	DI9		
	47	GND		
4B	36	PTC4	Entrada para sensor PTC o térmico	
	38	PTC5		
	40	PTC6		
	41	GND, PTC		
	Puentear si ningún sensor PTC o térmico están conectados.			
	Los terminales sólo deben conectarse a una tensión máxima de 16 V_{rms} y 22,6 V_{pico} o 35 VDC.			
5	82	DO4 NO	Contacto de relé, NO Carga máxima: 240 VAC, 2 A Carga mínima: 5 VDC, 10 mA	
	83	DO4 C		
	83	DO4 C		
	84	DO5 NO		
	85	DO5 C		
	85	DO5 C		
	86	DO6 NO		
	87	DO6 C		
	87	DO6 C		
	88	DO7 NO		
	89	DO7 C		

Sistemas S

Grupo	Terminal	Denominación	Datos	Esquema para configuración estándar
1	L L N N ⏚ ⏚	Conductor de fase Conductor neutro PE	1 x 100-240 VAC ± 10 %, 50/60 Hz	
2	76 76 77 79 81	DO1, 2, 3 C DO1, 2, 3 C DO1 NO DO2 NO DO3 NO	Contacto de relé, NO Carga máxima: 240 VAC, 2A Carga mínima: 5 VDC, 10 mA	
3A	10 12 14 15	DI1 DI2 DI3 GND	Entrada digital	
	Los terminales sólo deben conectarse a una tensión máxima de 16 V_{rms} y 22,6 V_{pico} o 35 VDC.			
	Realizar un puente en vez de la conexión externa de parada.			
3A	53 55 57 60	+ 24 V GND AI1 AI2	Alimentación al sensor. Máx. 50 mA Señal analógica para entrada, 0/4-20 mA o 0 10 V	
	Los terminales sólo deben conectarse a una tensión máxima de 16 V_{rms} y 22,6 V_{pico} o 35 VDC.			
3C	A A Y Y B B ⏚	RS485 A RS485 A RS485 GND* RS485 GND* RS485 B RS485 B Tierra	GENIbus (interno) (Fijar la pantalla con una abrazadera para cables.)	
	*GND está separado de otras conexiones a tierra.			
4A	30 32 34 35	PTC1 PTC2 PTC3 GND, PTC	Entrada para sensor PTC o térmico	
	Puentear si ningún sensor PTC o térmico están conectados.			
	Los terminales sólo deben conectarse a una tensión máxima de 16 V_{rms} y 22,6 V_{pico} o 35 VDC.			

Grupo	Terminal	Denominación	Datos	Esquema para configuración estándar
3B	16	DI4	Entrada digital	
	17	GND		
	18	AO4	Salida analógica, 0-10 V	
	20	DI5	Entrada digital	
	21	GND		
	22	AO5	Salida analógica, 0-10 V	
	24	DI6	Entrada digital	
	25	GND		
	26	AO6	Salida analógica	
	42	DI7	Entrada digital	
	44	DI8		
	46	DI9		
	47	GND		
	Realizar un puente en vez de la conexión externa de parada.			
4B	36	PTC4	Entrada para sensor PTC o térmico	
	38	PTC5		
	40	PTC6		
	41	GND, PTC		
	Puentear si ningún sensor PTC o térmico están conectados.			
	Los terminales sólo deben conectarse a una tensión máxima de 16 V_{rms} y 22,6 V_{pico} o 35 VDC.			
5	82	DO4 NO	Contacto de relé, NO Carga máxima: 240 VAC, 2 A Carga mínima: 5 VDC, 10 mA	
	83	DO4 C		
	83	DO4 C		
	84	DO5 NO		
	85	DO5 C		
	85	DO5 C		
	86	DO6 NO		
	87	DO6 C		
	87	DO6 C		
	88	DO7 NO		
	89	DO7 C		

3.2.6 Instrucciones de instalación y funcionamiento de CU 351 e IO 351

Ver WinCAPS o WebCAPS | Mantenimiento | Control MPC | CU 351 o IO 351 | instrucciones de instalación y funcionamiento.

4. Herramientas de corrección de fallos

4.1 LED y relé de alarma del MPC/CU 351

Ver WinCAPS o WebCAPS | Mantenimiento | Control MPC | instrucciones de instalación y funcionamiento.

4.2 Pantalla del MPC

4.2.1 Estado

A continuación se muestra la primera pantalla de estado. Esta pantalla se muestra cuando se enciende el Control MPC, y aparece cuando los botones del panel de control no se han tocado durante 15 minutos.

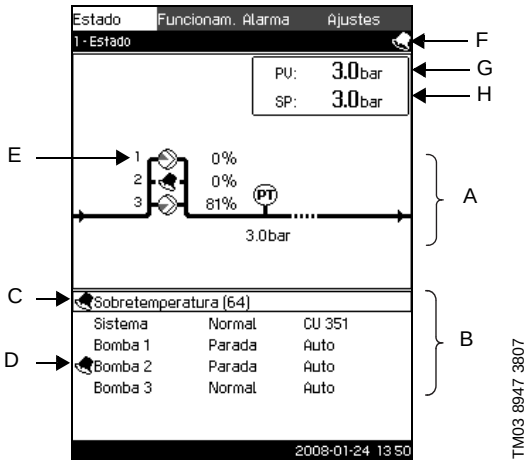


Fig. 9 Menú Estado

Descripción

No se pueden realizar ajustes en este menú.

El valor actual (valor del proceso, PV) del parámetro de control, normalmente la presión de descarga, se muestra en la esquina superior derecha (G) junto con el punto de ajuste seleccionado (SP) (H).

La mitad superior de la pantalla (A) muestra una ilustración gráfica del sistema de bomba. Los parámetros de medida seleccionados se muestran con el símbolo del sensor y el valor actual. El valor actual del parámetro de control, normalmente la presión de descarga, se muestra debajo del símbolo de sensor de presión.

En la mitad inferior de la pantalla (B) se muestra

- la última alarma, si la hay, y la causa del fallo junto con el código de fallo entre corchetes
- el estado del sistema con el modo de funcionamiento actual y la fuente de corriente
- el estado de la bomba con el modo de funcionamiento actual y manual/automático.

Nota ***Si ha ocurrido un fallo, el símbolo se mostrará en la línea de alarma (C) junto con la causa y el código de alarma, por ejemplo Sobretemperatura (64).***

- Si el fallo está relacionado con una de las bombas, también se muestra el símbolo en frente de la línea de estado (D) de la bomba en cuestión. Al mismo tiempo el símbolo parpadeará en vez del símbolo de la bomba (E). El símbolo se mostrará a la derecha de la línea superior de la pantalla (F). Mientras exista un fallo, este símbolo se mostrará en la línea superior de todas las pantallas. **Nota:** ¡Si se selecciona "Sistema" o la bomba que indica la campana de alarma, no se llega a indicación de alarma, sino a un estado!
- Se muestra la pantalla "3.1 - Alarmas actuales". Vaya a la lista de alarmas y solucione los problemas.

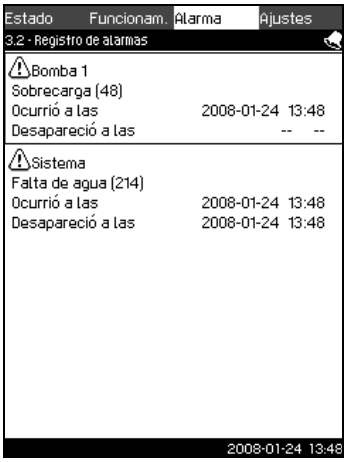
Para abrir la línea de menú, marcar la línea con ⌄ o ⌃, y presionar ok.

La pantalla permite abrir pantallas de estado que muestren

- alarmas actuales
- estado del sistema
- estado de cada bomba.

Registro de alarmas

El registro de alarmas puede almacenar hasta 24 avisos y alarmas.



TM03 2292 3707

Fig. 10 Registro de alarmas

Descripción

Aquí se muestran los avisos y alarmas.

Para cada aviso o alarma, se muestra lo siguiente:

- Si es un aviso ⚠ o si es una alarma ⊗.
- Dónde se produjo la avería. Sistema, Bomba 1, Bomba 2, etc.
- En caso de fallos relacionados con entrada, se muestra la entrada.
- Cuál es la causa del fallo, y el código de alarma entre paréntesis: Falta de agua (214), Presión máx. (210), etc.
- Cuándo se produjo la avería: Fecha y hora.
- Cuándo desapareció la avería: Fecha y hora. Si la avería aún existe, la fecha y la hora se muestran como --...--.
- En la parte superior de la pantalla se muestra el último aviso/alarma.

4.2.2 Contraseñas

Las contraseñas puenden configurarse para impedir los cambios no autorizados de ajustes en los menús **Funcionamiento** y **Ajustes**.

Ver las instrucciones de instalación y funcionamiento de Control MPC.

Ambas contraseñas están desactivadas. Si una contraseña está activada, el ajuste de fábrica es "1234".

Contraseñas de mantenimiento

Si se configura una contraseña personalizada y no está disponible para el ingeniero de servicio de Grundfos, es posible desbloquear el sistema utilizando el código de servicio de Grundfos "6814". Guarde bien este código para evitar que tengan conocimiento de él personas no autorizadas.

4.2.3 Lista de alarmas

Compruebe todos los códigos de alarma actuales antes de comenzar la corrección del fallo.

Indicación de alarma de MPC *Descripción de protocolo	Código de alarma	Dispositivo asociado y número de dispositivo	Descripción/causa	Solución	Tipo reinicio[1)]	Alarma/aviso Tipo acción
Fallo de fase	2	Bomba 1-6	-	Comprobar que las tres fases principales están dentro del rango de 15 V.	Auto	Aviso
Baja tensión, bomba	7	Bomba 1-6	HSD = apagado de hardware. Ha ocurrido un fallo, y el número permitido de reinicios para este tipo de fallo se ha excedido. • Fallo en el suministro de red. • Defecto de caja de terminales.	• Restaurar suministro de red. • Sustituir caja de terminales.	Auto	Aviso
Baja tensión, bomba	40	Bomba 1-6	La tensión de red es demasiado baja en el arranque.	Devolver la tensión al nivel establecido.	Auto	Aviso
Baja tensión, bomba	42	Bomba 1-6	Fallo en tensión de red al mismo tiempo que corte en la caja de terminales.	Restaurar el suministro de red adecuado.	Auto	Aviso
Baja tensión, bomba	73	Bomba 1-6	- Caída del suministro de red. - Fallo de suministro de red cuando el motor está en funcionamiento.	Restaurar el suministro de red adecuado.	Auto	Aviso
Sobretensión, bomba	32	Bomba 1-6	La tensión de red es demasiado alta en el arranque.	Devolver la tensión al nivel establecido.	Auto	Aviso
Sobrecarga, dispositivo asociado	48	Bomba 1-6	Una fuerte sobrecarga ha provocado la desconexión del software (SSD).	Comprobar y reducir la posible carga.	Auto	Aviso
Sobrecarga, dispositivo asociado	50	Bomba 1-6	MPF = función de protección de motor. La protección de motor incorporada ha detectado una sobrecarga considerable (límit. MPF 60 seg.).	Comprobar y reducir la posible carga/mejorar la refrigeración.	Auto	Aviso
Sobrecarga, dispositivo asociado	51	Bomba 1-6	Fuerte sobrecarga (Imáx. muy alto). Bomba bloqueada al arrancar.	Desbloquear la bomba.	Auto	Aviso
Sobrecarga, dispositivo asociado	54	Bomba 1-6	La protección de motor incorporada ha detectado una sobrecarga transitoria (límit. MPF 3 seg.).	Comprobar y reducir la posible carga/mejorar la refrigeración.	Auto	Aviso
Temperatura del motor demasiado alta	65, 70	Bomba 1-6	El sensor PTC en el motor ha señalado una sobretemperatura.	Comprobar y reducir la posible carga/mejorar la refrigeración.	Auto	Aviso
Temperatura del motor demasiado alta	67	Bomba 1-6	La caja de terminales ha indicado sobretemperatura.	Comprobar y reducir la posible carga/mejorar la refrigeración. (La temperatura durante el funcionamiento puede leerse mediante el PC Tool de productos-E.)	Auto	Aviso

Indicación de alarma de MPC *Descripción de protocolo	Código de alarma	Dispositivo asociado y número de dispositivo	Descripción/causa	Solución	Tipo reinicio[1)]	Alarma/aviso Tipo acción
Otro fallo, bomba	76	Bomba 1-6	Ha ocurrido un error de comunicación interna en la bomba.	Pruebe a eliminar el fallo: 1. Desconectar la tensión de suministro. 2. Esperar hasta que todos los diodos estén fuera. 3. Conectar la tensión de suministro. Si esto no soluciona el fallo, sustituir la caja de terminales.	Auto	Aviso
Se ha excedido el límite 1	190	Parámetro medido	El parámetro medido ha excedido el límite ajustado.	Eliminar la causa del fallo.	Auto/ manual	Alarma/aviso Parada/Sin cambios
Se ha excedido el límite 2	191	Parámetro medido	El parámetro medido ha excedido el límite ajustado.	Eliminar la causa del fallo.	Auto/ manual	Alarma/aviso Parada/Sin cambios
Alivio de presión	219	Sistema	La presión monitorizada no puede ser reducida suficientemente.	Reducir la presión por debajo del límite.	Auto	Aviso Sin cambios
Fallo de aumento de presión	215	Sistema	La presión fijada no puede ser alcanzada en el tiempo configurado.	Comprobar el límite y las tuberías.	Auto/ manual	Alarma/aviso Parada/Sin cambios
Bombas fuera de la gama de trabajo	208	Sistema	La bomba está funcionando fuera del rango definido.	Comprobar el sistema.	Auto/ manual	Aviso Sin cambios
Fallo de la bomba piloto	216	Bomba piloto	Fallo de la bomba piloto.	- Comprobar cables. - Comprobar la bomba.	Auto	Aviso

Indicación de alarma de MPC *Descripción de protocolo	Código de alarma	Dispositivo asociado y número de dispositivo	Descripción/causa	Solución	Tipo reinicio[1)]	Alarma/aviso Tipo acción
Falta de agua *Falta de agua	206	Sistema aumento presión	La pre-presión (o el nivel en el tanque de alimentación) está por debajo del límite de aviso programado.	1. Comprobar la presión real y los ajustes corespondientes. 2. Comprobar el sensor/ interruptor, el cableado y la entrada según el esquema de cableado. 3. Compruebe el sensor/ interruptor.	Auto/ manual	Aviso Sin cambios
Falta de agua *Falta de agua	214		La pre-presión (o el nivel en el tanque de alimentación) está por debajo de su límite de alarma programada.		Auto/ manual	Alarma Parada
			El interruptor de pre-presión detecta falta de agua.			Aviso Sin cambios
Presión alta *Presión por encima de la presión máx.	210		La presión de funcionamiento está por encima del límite de alarma de presión alta programada.		Auto/ manual	Alarma Parada rápida (anulación sec. mín. tiem.)
Presión baja *Presión por debajo de presión mín.	211		La presión de funcionamiento está por debajo del límite de alarma de presión baja programada.		Auto/ manual	Alarma/aviso Parada/Sin cambios
Alarma, todas las bombas *Alarma, todas las bombas	203		Todas las bombas, ajustadas a Auto, se paran debido a una alarma de bomba.	Solucionar el problema según el mensaje/código de alarma: 1. Sistema. 2. Bombas instaladas. Utilizar la localización de fallos de la bomba.	Auto	Alarma
			Las bombas no indican alarma.	1. Comprobar los cables de GENIbus, por ejemplo, de conexión y polarización.		Parada
Fallo externo *Fallo externo	003		La entrada digital ajustada a "fallo externo" ha sido o está todavía cerrado.	El fallo observado puede reiniciarse mediante el R100 cuando la entrada digital ya no está cerrada. Reiniciar presionando "+" o "-".	Auto/ manual	Alarma/aviso Parada/Sin cambios
Señales del sensor diferentes *Señales del sensor diferentes	204	Sensor principal y/o sensor redundante	El valor de realimentación (presión) del sensor principal no es consistente con el valor de realimentación del sensor redundante.	1. Compruebe el cableado y la entrada de acuerdo con el diagrama de cableado. 2. Compruebe la salida del sensor de acuerdo con el valor medido.	Auto	Aviso Sin cambios
Fallo, sensor principal *Fallo de señal del sensor de realimentación en circuito cerrado	089	Sensor principal	Se ha detectado un fallo en el sensor asignado al control de realimentación.	1. Comprobar el cableado y la entrada de acuerdo con el esquema de cableado. 2. Comprobar la salida del sensor de acuerdo con el valor medido.	Auto	Alarma
			Error en la configuración del sensor asignado al controlador.	Compruebe la configuración del sensor principal.		Parada

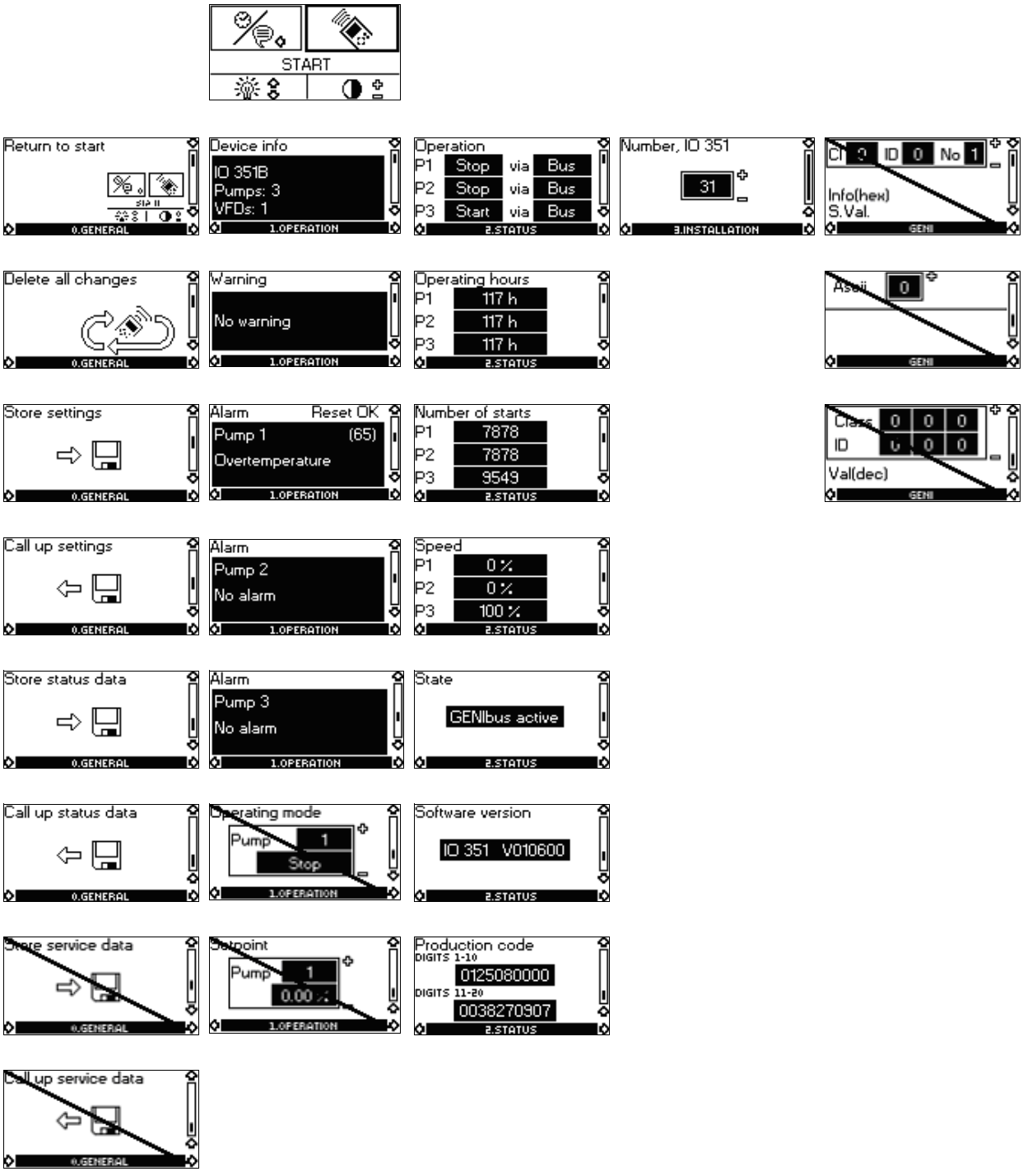
Indicación de alarma de MPC *Descripción de protocolo	Código de alarma	Dispositivo asociado y número de dispositivo	Descripción/causa	Solución	Tipo reinicio[1]	Alarma/aviso Tipo acción
Fallo de sensor *Fallo general de la señal del sensor (medición)	088	CU 351 IO 351B como módulo IO	La señal (por ejemplo 4 a 20 mA) de uno de los sensores analógicos está fuera del intervalo de señal seleccionado.	1. Comprobar el cableado y la entrada de acuerdo con el esquema de cableado. 2. Comprobar la salida del sensor de acuerdo con el valor medido.	Auto	Aviso Sin cambios
Fallo interno CU 351 *El reloj en tiempo real no funciona	157	CU 351	El reloj a tiempo real en el CU 351 no funciona.	Sustituir el CU 351.	Auto	Aviso
Fallo, ethernet *Ethernet: No hay una dirección del servidor DHCP	231		No hay una direccion del servidor DHCP.	Error de comunicación. Contactar con el integrador del sistema.		
Fallo, ethernet *Ethernet: Desactivada automáticamente por mal uso	232		Desactivada automáticamente por mal uso.			Sin cambios
Error de comprobación del parámetro FLASH *Error de comprobación del parámetro FLASH	083		Error de comprobación en la memoria FLASH de CU 351.	Sustituir el CU 351.		
Otro fallo, dispositivo asociado	83		Datos de ajuste no correc.	Otro fallo, dispositivo asociado		Aviso
Fallo interno de IO 351 *Avería tipo 2 de hardware	080	IO 351	Fallo de hardware en IO 351A.	Ver alarmas actuales, e identificar el módulo IO 351 defectuoso del mensaje de alarma. Sustituir el módulo.	Auto	Aviso
			Fallo de hardware en IO 351B.			Sin cambios
VFD no preparado *VFD no preparado	213	Bomba 1-6 CU 351	El relé de la señal VFD no libera el VFD para su funcionamiento.	1. Compruebe la alarma VFD. 2. Compruebe el cableado y la entrada de acuerdo con el esquema de cableado.	Auto	Aviso Sin cambios
Fallo de comunicación *Fallo de comunicación de bomba	010	Bomba 1-6 IO 351	No hay comunicación GENIbus con el dispositivo conectado al CU 351.	Ver las alarmas actuales, e identificar el dispositivo defectuoso a partir del mensaje de alarma. 1. Comprobar el suministro de energía. 2. Comprobar el cable de conexión de GENIbus. 3. Comprobar que el número del dispositivo GENIbus es correcto, utilizando el R100.	Auto	Aviso Sin cambios
Alarmas de dispositivo	Desde dispositivo	Bomba 1-6	El dispositivo está en estado de alarma.	Ver las alarmas actuales, e identificar el dispositivo defectuoso a partir del mensaje de alarma. 1. Búsqueda de fallos de acuerdo con las instrucciones de servicio del dispositivo.	Auto	Aviso Sin cambios

[1] Tipo reinicio, cualquiera:
- "Auto reconocimiento" (auto)
- "Auto reconocimiento" o "Reconocimiento manual" (auto/man)

[2] El sistema entra en modo funcionamiento "parada" (sin retardo (< 0,5 s) entre la desconexión de bombas).

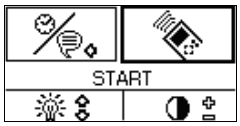
4.3 R100

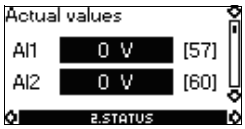
4.3.1 Menú R100 con Control MPC, IO 351A e IO 351B (configurado como un módulo de bomba)

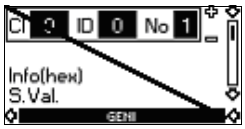


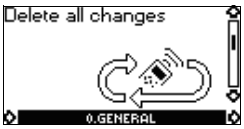
Las pantallas con esta marca sólo pueden abrirse mediante el código de mantenimiento.

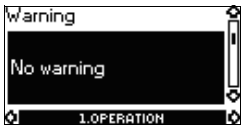
4.3.2 Menú R100 para Control MPC, IO 351B
(configurado según las instrucciones generales de instalación y funcionamiento)

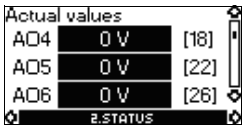


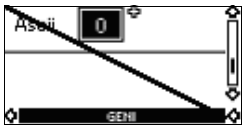


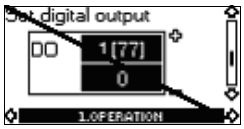


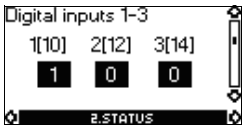


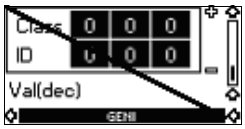


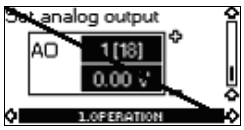


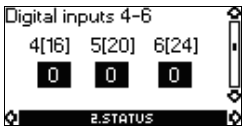


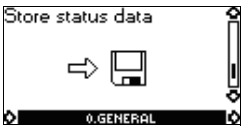


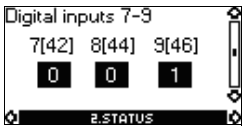


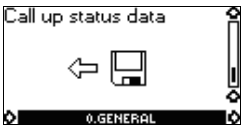


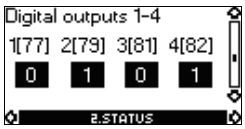


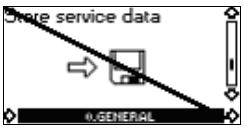


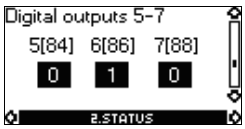


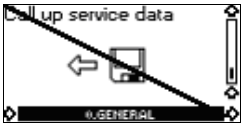












Las pantallas con esta marca sólo pueden abrirse mediante el código de mantenimiento.

4.4 PC Tool E-products

La herramienta Grundfos PC Tool E-productos, versión V05 o posterior, complementa a los componentes y los controles incluidos en el Control MPC. Existe un asistente de ayuda detallada para las herramientas de PC en el programa de la herramienta, y se puede imprimir un manual en formato PDF. La herramienta se puede conectar a la unidad de control CU 351 del sistema Control MPC y comunicarse con las unidades IO y las bombas MGE. La lista de red muestra las unidades que se pueden comunicar con la aplicación en cuestión.

La herramienta admite las siguientes funciones:

4.4.1 Lista de red

Es una lista de todos los productos GENIbus conectados a la red. Al hacer clic en el botón [Lista de red] en la barra de herramientas es posible cambiar entre la lista de red expandida y contraída.

4.4.2 Monitor

Esta función proporciona una descripción general y detalles del estado de funcionamiento del producto.

Salida

Si la función de salida esperada no tiene lugar de acuerdo con la presentación gráfica, puede ser debido a las siguientes averías:

- Componente defectuoso conectado a la salida. Comprobar el componente según el diagrama de cableado.
- La salida del módulo IO no funciona de acuerdo con la presentación gráfica. Comprobar la salida física.

Entrada

Si la función de entrada esperada no tiene lugar de acuerdo con la presentación gráfica, puede ser debido a las siguientes averías:

- La señal de entrada no se muestra en la presentación gráfica. Comprobar que la señal es correcta en el terminal de entrada.
- La entrada del módulo IO está defectuosa. Sustituir el módulo IO.
- El CU 351 está defectuoso.

4.4.3 Configuración estándar

La función de configuración estándar permite seleccionar el archivo de configuración estándar adecuado para el producto y enviar el archivo al producto.

Es posible importar el fichero Configuración Estándar Grundfos (GSC) mediante **Herramientas | Ficheros de actualización de configuración**.

De fábrica, el sistema Control MPC está configurado/programado para la aplicación.

Si se sustituye un módulo IO, se configurará automáticamente el CU 351 cuando se reinicie el sistema. (Recordar asignar una nueva unidad a la dirección Genibus correcta mediante el R100).

Si se sustituye, se debe configurar un módulo CU 351 para la aplicación en cuestión. Siga las instrucciones que se indican en "Asistente de ayuda" ("Help assistant").

Los archivos de configuración estándar se incluyen en la herramienta cuando se instala por primera vez.

Posteriormente, es responsabilidad del usuario descargar la versión actualizada de la "librería de configuración estándar". Ver sección 4.4.6 Actualización de los archivos de configuración.

4.4.4 Configuración personalizada

La función de configuración personalizada permite cambiar los ajustes de configuración estándar seleccionados por unos personalizados.

La configuración personalizada se debe considerar como una herramienta para usuarios expertos que se utiliza para cambiar/ajustar datos estándar.

4.4.5 Registro de datos

El registro de todos los datos tiene lugar de forma continuada. En la lista de red, puede seleccionar que los datos estén visibles. Al apagar la herramienta de PC, se le preguntará si desea guardar el registro de datos.

4.4.6 Actualización de los archivos de configuración

Es posible importar una librería actualizada de los archivos de configuración estándar desde **Herramientas | Actualizar archivos configuración**. Si la librería seleccionada es igual o más antigua que la ya instalada, una advertencia permite omitir la actualización o continuar y sobrescribir la existente. **Actualizar archivos GSC** abre un cuadro de diálogo, que permite buscar la librería de archivos comprimida GSC.

Nota

Si el ordenador está conectado a una red Grundfos, el cuadro de diálogo ofrece una actualización automática. Si se selecciona la actualización automática, la herramienta de PC encontrará la librería GSC actualizada en la red Grundfos. Por lo tanto, no es necesario buscar la librería.

5. Configuración de fábrica de Control MPC

5.1 Equipo necesario

Es necesario el siguiente equipo:

1. R100, SW versión 14, Nov.01, 2005 o posterior
2. PC-Tool E-Product, versión 05 o posterior
3. Adaptador PC-Tool link.

5.2 Configuración de fábrica de Control MPC

La configuración consta de estos pasos:

5.2.1 Ajuste del número GENIbus en el módulo IO 351, si corresponde.

5.2.2 Configuración del CU 351.

5.2.3 Configuración del convertidor(es) de frecuencia externo(s), si corresponde.

5.2.1 Ajuste del número GENIbus en el módulo IO 351, si corresponde

Dependiendo del tipo de sistema Control MPC y las opciones de Control MPC, el panel de control está equipado con ninguno o cuatro módulos IO 351A/B.

Los módulos existentes llevarán los números de designación A1, A2, A01 o A03.

Estas unidades deben tener un número GENIbus que se corresponda con la tabla de designación, Tabla 1.

Módulo con número de designación	Dirección del módulo	Opción de Control MPC con fichero GSC para descargar
A1 (módulo bomba - 1)	31	
A2 (módulo bomba - 2)	32	
A01 (módulo interfaz)	41	96592481
A03 (módulo luz funcionamiento)	41	96592487
A03 (luz funcionamiento/módulo bomba piloto)	41	96782280
A03 (luz funcionamiento/módulo alivio presión)	41	96782282
A01 + A03 (módulo interfaz y módulo luz funcionamiento)	41 + 42	96592488
A01 + A03 (módulo interfaz y luz funcionamiento/módulo bomba piloto)	41 + 42	96782283
A01 + A03 (módulo interfaz y luz funcionamiento/módulo alivio presión)	41 + 42	96782284

Tabla 1 Tabla designación

Para asignar un número GENIbus al módulo(s) IO 351, si corresponde, proceder como se detalla:

1. Encienda la fuente de alimentación del Control MPC.
2. Encienda el R100 y señale a la ventana IR del primer módulo IO 351 para establecer contacto con la unidad.

Nota ***si hay más de un módulo IO 351, acérquese a la ventana IR para asegurarse de que sólo una unidad se comunica con el R100 a la vez.***

TM03 9972 4707

Fig. 11 Ventana IR del IO 351

3. Ir a la primera pantalla en el menú instalación "Número, IO 351" con el R100.
   Ver fig. 12. Ver la dirección del módulo de acuerdo a la tabla de designación 1.

TM03 9973 4707

Fig. 12 Menú instalación "Número, IO 351"

4. Enviar el número de la unidad presionando el botón OK en el R100.
5. Desconectar el R100.
6. Repetir los pasos 2 a 5 para cada módulo IO 351.

5.2.2 Configuración del CU 351

Para que el sistema funcione correctamente, el CU 351 en el Control MPC se debe configurar con un número de ficheros GSC (ficheros de **C**onfiguración **E**stándar **G**rundfos).

- El Control MPC requiere un "fichero GSC de Control MPC" que incluye información sobre el tipo de sistema en cuestión (E, ES, ED, etc.) y el número de bombas.
- El Control MPC basado en uno o dos módulos IO 351B con un número de designación A01 y A03 requiere "opciones de fichero GSC de Control MPC).

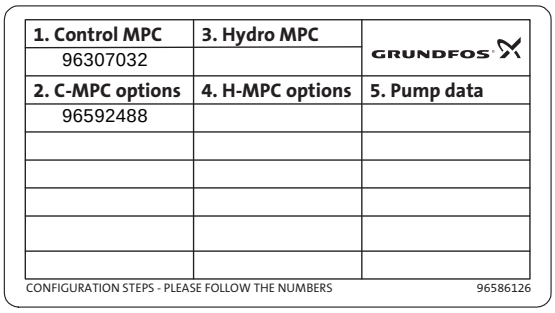
Es importante darse cuenta de que la configuración se ha realizado en el orden correcto:

1. Control MPC
2. Opciones Control MPC, si corresponde.

Configuración del Control MPC

Ejemplo: Control MPC-ES con tres bombas y dos opciones, "Interfaz I/O" y "Módulo de luz de funcionamiento".

La etiqueta impresa de los archivos GSC se parecerá a la fig. 13.



TM04 2155 2108

Fig. 13 Ejemplo de una etiqueta impresa de ficheros GSC.

Configuración paso a paso de Control MPC

1. Desactive todos los disyuntores automáticos que cubren las bombas.
2. Conectar el PC Tool a la conexión de servicio en la parte trasera del CU 351. Ver fig. 14.

TM03 9967 4707

Fig. 14 Conexión de servicio de CU 351

3. Encienda la fuente de alimentación del Control MPC.
4. Arrancar la herramienta PC Tool E-products.
5. Cuando se haya establecido la comunicación, la "Lista de redes" del PC Tool mostrará los iconos del CU 351 y de los módulos IO 351, si corresponde.
6. Seleccionar CU 351 en la "Lista de redes".
7. Seleccionar en el PC Tool la función "Configuración estándar".

8. Ir a la sección "Buscar por" y seleccionar "Número".
9. Buscar el número de fichero GSC relevante de la tabla 2.
   Teclear el número de fichero GSC en el campo "Configuración Número" y presionar "Buscar ahora".

1. Control MPC							
Número de bombas	**E**	**ES**	**ED**	**EF**	**EDF**	**F**	**S**
1	96307025			96307040		96307050	96307056
2	96307026	96307031		96307041		96307051	96307057
3	96307027	96307032	96307036	96307042	96307046	96307052	96307058
4	96307028	96307033	96307037	96307043	96307047	96307053	96307059
5	96307029	96307034	96307038	96307044	96307048	96307054	96307060
6	96307030	96307035	96307039	96307045	96307049	96307055	96307061

Tabla 2 Ficheros GSC "Control MPC"

10. Seleccionar el fichero de la carpeta "Ficheros de configuración" y presionar "Enviar".
11. Comprobar que el número de fichero de configuración seleccionado se muestra ahora en la etiqueta en PC Tool, Configuración Estándar bajo "1. Control MPC", indicando que el CU 351 ha recibido y almacenado el fichero. Ver fig. 15.

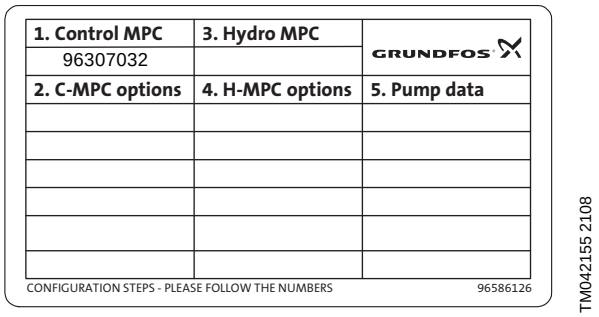


Fig. 15 Etiqueta de ficheros GSC "Control MPC"

12. Si no se van a realizar más configuraciones, reiniciar la unidad CU 351 presionando el botón "Reiniciar" del PC Tool.
13. Si se require la configuración de las opciones del Control MPC, continuar con esta tarea.

Nota ***Cuando se pulsa "Reiniciar", se iniciará el CU 351. En la pantalla aparece una barra de progreso para indicar el porcentaje realizado del proceso de inicialización. Este proceso puede durar 25 segundos.***

Opciones de configuración de Control MPC, si corresponde

Las opciones de configuración del Control MPC requieren que se lleve a cabo la configuración del Control MPC.

Para cada opción, configurar la opción con el adecuado GSC:

1. Buscar el número de fichero GSC relevante de la tabla 3.
   Teclear el número de fichero GSC en el campo "Configuración Número" y presionar "Buscar ahora".

2. Opciones Control MPC	
Dirección Interfaz IO 351B 41 gsc	96592481
Luz funcionamiento dirección 41 gsc	96592487
Int. + dirección luz funcionamiento 41+42 gsc	96592488
Direc. bomba piloto 41 gsc	96782280
Direc. alivio presión 41 gsc	96782282
Int. +direc. bomba piloto 41+42 gsc	96782283
Int. +direc. alivio presión 41+42 gsc	96782284

Tabla 3 "Opciones de Control MPC" archivos GSC

2. Seleccionar el fichero de la carpeta "Ficheros de configuración" y presionar "Enviar".

3. Comprobar que el número de fichero de configuración seleccionado se muestra en la etiqueta en PC Tool, Configuración Estándar bajo "2. Opciones C-MPC", que indican que el CU 351 ha recibido y almacenado el fichero.
   Ver fig. 16.

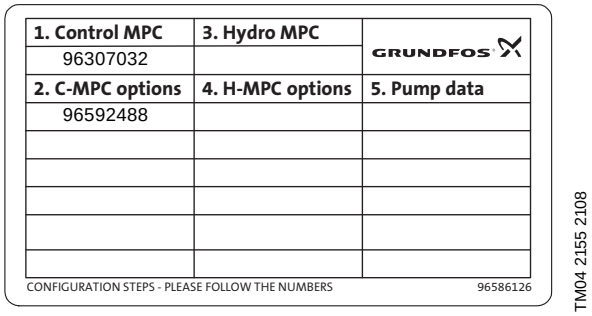


Fig. 16 "Opciones de Control MPC" en etiquetas de ficheros GSC

4. Reiniciar el CU 351 presionando "Reiniciar" en el botón derecho del PC Tool.
5. Ejecutar el asistente.
6. Seleccionar la aplicación adecuada.
7. Seleccionar el sensor principal adecuado para el funcionamiento en bucle cerrado. Seleccionar "No utilizado" para funcionamiento en bucle abierto.
8. Introducir los datos de la bomba requeridos para la aplicación seleccionada. Para obtener más información sobre la función "Datos de curva de bomba", ver las instrucciones de instalación y funcionamiento de Control MPC.
9. Regular el punto de ajuste.
10. Iniciar el CU 351 cuando haya finalizado el asistente.

5.2.3 Configuración del convertidor de frecuencia externo, si corresponde

Los ajustes de fábrica del convertidor de frecuencia externo utilizado en el Control MPC F, EF y EDF deben cambiarse a los ajustes de Grundfos antes de que el MPC esté listo para comprobarlo.

Para configurar el convertidor de frecuencia externo:

1. Conectar la alimentación del convertidor(es) de frecuencia mediante el disyuntor automático.
2. Para cada convertidor de frecuencia, realizar los ajustes como se describen en la tabla inferior.

VLT 2800

Pulsar [MENU RAPIDO] + [+] para acceder a todos los parámetros.

Parámetro	Configuración predeterminada			Ajuste de Grundfos		
	Función	Valor o número en la pantalla de VLT		Función	Valor o número en la pantalla de VLT	
		Valor	Número de función		Valor	Número de función
001	Idioma	Inglés	[0]	Idioma	-**	-
101	Característica de apriete	Apriete constante	[1]	Característica de apriete	Apriete variable bajo	[2]
					Apriete variable medio	[3]
102	Potencia del motor	-	-	Potencia del motor	-***	-
103	Tensión del motor	230/400V	-	Tensión del motor	-***	-
104	Frecuencia del motor	50 Hz		Frecuencia del motor	-***	-
105	Corriente de motor		-	Corriente de motor	-***	-
106	Velocidad nominal del motor		-	Velocidad nominal del motor	-***	-
128	Protección térmica del motor	Sin protección*	[0]	Protección térmica del motor	Activación thermistor, filtro LC conectado*	[2]
					Sin protección térmica, filtro LC no conectado*	[0]
136	Compensación de deslizamiento	100 %	-	Compensación de deslizamiento	0 %	-
202	Límite superior de tensión de salida	132 Hz	-	Límite superior de tensión de salida	-****	-
205	Referencia máx.	50 Hz	-	Referencia máx.	-****	-
207	Tiempo de impulso 1	3 seg.	-	Tiempo de impulso 1	1 seg.	-
208	Tiempo de bajada 1	3 seg.	-	Tiempo de bajada 1	1 seg.	-
303	Entrada digital 19	Inversión	[9]	Entrada digital 19	Thermistor, filtro LC conectado*	[25]
					Sin función, filtro LC no conectado*	[0]
405	Función reinicio	Reinicio manual	[0]	Función de reinicio	Reinicio automático x 10	[10]
412	Frecuencia de conmutación variable	Sin filtro LC	[2]	Frecuencia de conmutación variable	Filtro LC conectado	[3]
					Sin filtro LC	[2]

* Función de thermistor utilizada en la protección térmica del filtro LC.

** Para obtener información acerca de los idiomas disponibles, ver la documentación pertinente.

*** Utilizar datos del sistema Control MPC.

**** 51 Hz para un suministro de 50 Hz y 61 Hz para un suministro de 60 Hz.

Ajustes de fábrica de VLT 2800

Para recuperar los ajustes de fábrica de todos los parámetros, seguir el procedimiento:

1. Desconectar el suministro eléctrico.
2. Mantener pulsados los botones [MENU RAPIDO] + [+] + [CAMBIAR DATOS] y volver a conectar el suministro eléctrico.
3. Ahora todos los parámetros presentan la configuración de fábrica, excepto el registro de fallos.

VLT 6000

Pulsar [EXTENDER MENU] para acceder a todos los parámetros.

Parámetro	Configuración predeterminada			Ajuste de Grundfos		
	Función	Valor o número en la pantalla de VLT		Función	Valor o número en la pantalla de VLT	
		Valor	Número de función		Valor	Número de función
001	Idioma	-	-	Idioma	-**	-
102	Potencia del motor	-	-	Potencia del motor	-***	-
103	Tensión del motor	-	-	Tensión del motor	-***	-
104	Frecuencia	50 Hz		Frecuencia	-***	-
105	Corriente de motor	-	-	Corriente de motor	-***	-
106	Velocidad nominal del motor	-	-	Velocidad nominal del motor	-***	-
117	Disparo1 ETR	-	4	Activación thermistor, filtro LC conectado*	-	2
				Sin protección térmica, filtro LC no conectado*	-	0
202	Frecuencia máx.	50 Hz	-	Frecuencia máx.	-****	-
205	Frecuencia de referencia máx.	50 Hz	-	Frecuencia de referencia máx.	-****	-
206	Tiempo de impulso	-	-	Tiempo de impulso	1 seg.	-
207	Tiempo bajada	-	-	Tiempo bajada	1 seg.	-
303	Marcha atrás	-	1	Sin función	-	0
323	Alarma	-	8	Preparado	-	1
400	Reinicio manual	-	0	Reinicio automático x 10	-	6
408	ASFM, frecuencia de conmutador de modulación	-	0	Filtro LC conectado	-	2
				Filtro LC no conectado	-	0

* La función de thermistor utilizado para la protección térmica del filtro LC/RFI.

** Para obtener información acerca de los idiomas disponibles, ver la documentación pertinente.

*** Utilizar datos del sistema Control MPC.

**** 51 Hz para un suministro de 50 Hz y 61 Hz para un suministro de 60 Hz.

Ajustes de fábrica de VLT 6000

Para recuperar la configuración de fábrica de todos los parámetros, seguir uno de estos procedimientos:

1. Ajustar el parámetro 620 a (3).
2. Desconectar el suministro eléctrico.
3. Volver a conectar el suministro eléctrico.
4. Ahora todos los parámetros presentan la configuración de fábrica, excepto el registro de fallos.

o

1. Desconectar el suministro eléctrico.
2. Mantener pulsado [MODO PANTALLA] + [CAMBIAR DATOS] y volver a conectar el suministro eléctrico.
3. Ahora todos los parámetros presentan la configuración de fábrica, excepto el registro de fallos.

VLT FC 100

Pulsar [EXTENDER MENU] para acceder a todos los parámetros.

Parámetro	Configuración predeterminada			Ajuste de Grundfos		
	Función	Valor o número en la pantalla de VLT		Función	Valor o número en la pantalla de VLT	
		Valor	Número de función		Valor	Número de función
001	Idioma	Inglés	[0]	Idioma	-**	-
002	Unidad de velocidad del motor	RPM	[0]	Unidad de velocidad del motor	Hz	[1]
120	Potencia del motor	-	-	Potencia del motor	-***	-
122	Tensión del motor	-	-	Tensión del motor	-***	-
123	Frecuencia del motor	50 Hz	-	Frecuencia del motor	-***	-
124	Corriente de motor	-	-	Corriente de motor	-***	-
125	Velocidad nominal del motor	1460 rpm	-	Velocidad nominal del motor	-***	-
190	Protección térmica del motor	Disparo ETR 1	[4]	Activación thermistor, filtro LC conectado*	Disparo de termistor	[2]
				Sin protección tçermica, filtro LC no conectado*	Sin protección	[0]
419	Frecuencia de salida máx.	100 Hz		Frecuencia de salida máx.	51 Hz	-
303	Referencia máx.	50 Hz		Referencia máx.	-****	-
341	Periodo 1 Tiempo de subida	-	-	Periodo 1 Tiempo de subida	1 seg.	-
342	Periodo 1 Tiempo de descenso	-	-	Periodo 1 Tiempo de descenso	1 seg.	-
511	Entrada digital 19	Inversión	[10]	Sin funcionamiento	-	[0]
540	Relé 1	Alarma	[9]	Relé 1	Dispositivo preparado	[2]
	Relé 2	En funcionamiento	[5]	Relé 2	Control preparado	[1]
1420	Modo de reinicio	Reinicio manual	[0]	Reinicio automático x 10	-	[10]
1401	Frecuencia de conmutación	4,0 Hz	[6]	Frecuencia de conmutación	5,0 Hz	[7]
					-	

* La función de thermistor utilizado para la protección térmica del filtro LC/RFI.

** Para obtener información acerca de los idiomas disponibles, ver la documentación pertinente.

*** Utilizar datos del sistema Control MPC.

**** 51 Hz para un suministro de 50 Hz y 61 Hz para un suministro de 60 Hz.

Configuración de fábrica de VLT FC 100

Para recuperar la configuración de fábrica de todos los parámetros, seguir uno de estos procedimientos:

1. Ajustar los parámetros 14-22.
2. Pulse [OK].
3. Seleccionar "Inicialización" (para NLCP seleccionar "2").
4. Pulse [OK].
5. Desconectar el suministro eléctrico.
6. Volver a conectar el suministro eléctrico.

7. Todos los parámetros son ahora ajustes de fábrica, excepto RFI 1, protocolo, dirección, velocidad de transmisión, retardo de respuesta mínimo, retardo de respuesta máx., pausa máxima entre los paquetes de datos transmitidos, datos de funcionamiento, registro histórico y registro de fallos.

o

1. Desconectar el suministro eléctrico.
2. Mantener pulsados los botones [ESTADO] + [MENU PRINCIPAL] + [OK] y volver a conectar el suministro eléctrico.
3. Ahora todos los parámetros presentan la configuración de fábrica, excepto las horas de funcionamiento, el número de encedidos y sobretemperaturas y sobretensiones.

Configuración del CUE

Las configuraciones de fábrica de un CUE instalado en el Control MPC deben cambiarse por la configuración del Control MPC antes de su puesta en funcionamiento.

Para configurar el CUE:

1. Desconectar el suministro eléctrico del CUE(s) mediante un disyuntor automático.
2. Conectar el PC Tool a los terminales del GENIbus de la CUE que va a configurar.
3. Conectar el suministro eléctrico del CUE.
4. Arrancar la herramienta PC Tool E-products.
5. Cuando se haya establecido la comunicación, el apartado "Lista de red" del PC Tool mostrará el icono del CUE.
6. Seleccionar el CUE en "Lista de red".
7. Seleccionar la función del PC Tool "Configuración personalizada".
8. Ir a la sección "GENIbus" e introducir en el apartado "número unidad" el mismo número del CUE. (Número = 1 para CUE número 1, etc.)
   Nota: Los pasos 7 y 8 no son necesarios para un CUE instalado en un Hydro MPC-F.
9. Ir a la sección "General", seleccionar "Familia de bomba" e introducir los datos del motor. Ver fig. 7.
   Nota: Los datos del motor se encuentran en la placa de características del mismo.

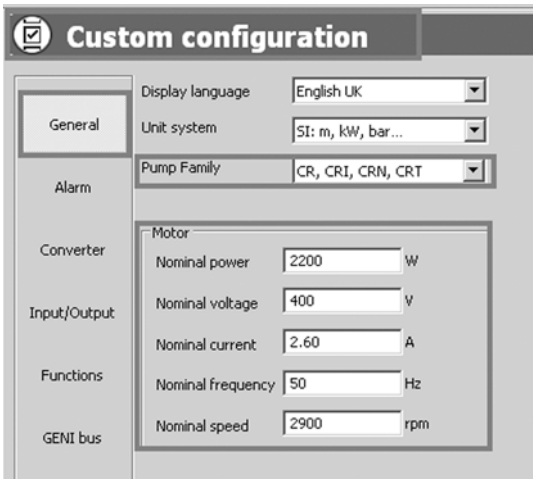


Fig. 17 "Configuración personalizada" (General)

10. Seleccionar en el PC Tool la función "Configuración estándar".
11. Ir a la sección "Buscar por" y seleccionar "Número".
12. Teclear el número de fichero GCS "96890456" en el campo "Configuración N." y presionar en "Buscar ahora".
13. Seleccionar el fichero de la carpeta "Ficheros configuración" y presionar en "Enviar".
14. Conectar el siguiente CUE mediante el interruptor principal, y repetir los pasos 6 a 13 para cada CUE.

6. Convertidor de frecuencia Danfoss

Para información adicional sobre los convertidores de frecuencia externos Danfoss, ver el manual suministrado con el convertidor de frecuencia, o descarguarlo en http://www.danfoss.com.

7. CUE

Instrucciones de servicio, ver WebCAPS.

Para una versión extendida de las instrucciones de servicio, ver el GTI.

8. MGE

Instrucciones de servicio, ver WebCAPS.

Para una versión extendida de las instrucciones de servicio, ver el GTI.

Queda reservado el derecho a efectuar modificaciones.